TOME IX (Nouvelle Serie). N° 4 — 1956



INSTITUT D'ELEVAGE ET DE MEDECINE VÉTÉRINAIRE
DES PAYS TROPICAUX

REVUE D'ÉLEVAGE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE DES PAYS TROPICAUX



VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS, 23, rue de l'École-de-Médecine, PARIS-6e

Publication périodique paraissant tous les trois mois.

REVUE D'ÉLEVAGE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE DES PAYS TROPICAUX

publiée par

l'Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux

Administration : VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS
23, rue de l'École-de-Médecine, PARIS-6e
Téléphone : DANton 02-65 — C.C.P. PARIS : 237-73

Rédaction :
Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux, 7, rue Jean-Jaurès, Alfort (Seine)

PRIX DE L'ABONNEMENT 1956 (4 fascicules)

France et Colonies	**2.000 francs**
Étranger	**2.500 —**
Changement d'adresse...	**30 —**

La « Peste des Petits Ruminants » en Afrique occidentale française ses rapports avec la Peste Bovine

par

P. MORNET *J. ORUE*

Y. GILBERT *G. THIERY*

et SOW MAMADOU

Contrairement à l'usage, nous présentons d'abord une étude d'ensemble de la maladie, sous une forme didactique. Ensuite, nous décrivons l'étude expérimentale. Cette synthèse préalable facilite la compréhension des nombreux essais effectués.

Au cours de nos recherches, bien souvent interrompues par d'autres travaux variés et absorbants, nous avons reçu le meilleur accueil des chefs de service de la Côte-d'Ivoire et de la Guinée.

Nous tenons à remercier spécialement M. A. Larde, chef du Service de l'Élevage de la Guinée, qui, grâce à une organisation remarquable et une très amicale collaboration, nous a permis de mener à bien nos dernières expériences. Le personnel qu'il a mis à notre disposition, et en particulier M. Sow Mamadou, vétérinaire africain, a été d'une très grande efficacité.

Historique — Dénominations

D'après Gargadennec et Lalanne (1942), cette affection aurait été observée par eux pour la première fois en Moyenne Côte-d'Ivoire, au cours du deuxième trimestre 1940, sur les ovins et les caprins, causant des pertes considérables principalement chez les caprins.

Ils assimilent cette maladie tout d'abord à la *blue-tongue* (1940), puis à la stomatite ulcéreuse (1941). En 1942, ils la dénomment enfin « Peste des petits ruminants » par suite des analogies cliniques avec la peste bovine.

Au Dahomey, en 1941, Cathou signale une entité morbide identique qu'il appelle « Peste des espèces ovine et caprine ». Il adopte, l'année suivante, la même dénomination que Gargadennec et Lalanne.

Parmi les huit territoires de l'A.O.F., seuls la Côte-d'Ivoire et le Dahomey signalent régulièrement chaque année des foyers de cette maladie.

Au début de l'année 1955, l'achat de moutons en Casamance et de chèvres dans la région de Kaolack (Sénégal) nous a donné l'occasion d'avoir un tableau clinique complet de l'affection, sous ses diverses formes.

Enfin, au cours du premier trimestre 1956, Sar Samba Cor, dans cette même région de Kaolack, rencontre plusieurs foyers dont les répercussions commencent à émouvoir les éleveurs.

Espèces affectées

Les ovins et les caprins sont seuls atteints dans la maladie naturelle et ces derniers, beaucoup plus fréquemment que les premiers, plus résistants.

Les jeunes animaux, de six à dix-huit mois, sont plus réceptifs que les adultes ; par contre, le sexe n'a pas d'influence.

Les bovins vivant au contact des malades n'extériorisent pas de signes cliniques décelables.

Répartition géographique Importance de la maladie

Si la maladie est plus fréquemment détectée en certaines régions : Cercles de Parakou et Savalou au Dahomey, Cercles de Daloa en Côte-d'Ivoire, ces deux Territoires sont cependant entièrement infectés.

Il est probable que des enquêtes plus poussées permettront de mettre en évidence la « Peste des

TABLEAU I. — **Côte-d'Ivoire**

ANNÉE	SITUATION foyers et nombre	EFFECTIF troupeau	MALADES	MORTS
1940	M'BAYAKRO	?	—	Plusieurs centaines
	VAVOUA	?	—	—
	BOUAFLE	148 M 177 C	— —	65 95
1941	ZUENOULA (3)..............	—	22 M 64 C	1 M 39 C
	DIEBOUGOU (3)	—	24 M 58 C	3 M 8 C
1942	DIMBOKRO	—	—	—
1943	BOUAKE .... DALOA	926	99	80
1944	DALOA	—	—	—
	SEGUELA	—	—	—
1945	VAVOUA	399	137	21
1946	—	—	—	—
1947	DIMBOKRO	706 M 665 C	—	—
	DABOU	165 M et C	—	—
1948	—	—	—	—
1949	BOUAKE ..... } 28 .... Régions Sud.. }	—	—	1.090 M et C
1950	—	—	—	—
1951	SEGUELA .... DALOA (+ 12).............. BASSE COTE	—	—	+ 500 M et C
1952	DALOA ...... GAGNOA .... } 23 .... MAN......... SASSANDRA..	3.758	1.942	1.675
1953	BOUAKE	356	—	109
	DALOA . } 15 .... MAN ... }	1.063	443	338
1954	MAN......... GAGNOA .... } 25 .... BOUAKE ..... ZOUENOULA.	2.942	577	594

TABLEAU II. — Dahomey

ANNÉE	SITUATION foyers et nombre	EFFECTIF troupeau	MALADES	MORTS
1941	PARAKOU	—	—	—
	NIKKI	—	—	—
	KANDI	—	—	—
1942	OUEDEME	—	—	—
	TOUROU	—	—	—
1943	SAVALOU } NIAOULI }	X... Moutons	—	—
1944	COTONOU (1)	—	—	—
1945	ALLADA (1)	—	—	—
1946	COTONOU	—	—	—
	OUIDAH	—	—	—
	PORTO-NOVO	—	—	—
1947	COTONOU	—	—	—
1948	DJOUGOU	—	—	—
1949	NIKKI	—	—	—
	COTONOU	—	—	—
1950	Régions Sud	—	—	—
1951	PARAKOU	—	—	280 M et C
	NIKKI	—	—	—
	SAVALOU	—	—	5.888 M et C
1952	PORTO-NOVO	—	} 2.122	} 573
	COTONOU } 9	—		
	OUIDAH }	—		
	ABOMEY	—		
	DJOUGOU	—	?	?
1953	NATITINGOU (1)	—	155	17
	PORTO-NOVO (1)	—	21	1
1954	COTONOU (2)	} ?	40	15
	OUIDAH (1)		5	0
	PORTO-NOVO (1)		13	2
	PARAKOU (4)		80	2
	DJOUGOU (4)		19	15
	NATITINGOU (1)		5	3

petits ruminants » dans d'autres Territoires côtiers du Sud. Il semble en effet que les ovins et caprins de ces régions soient plus sensibles à cette affection que ceux du Nord (Sahel). (Nous retrouvons là une épizootologie superposable à celle de la peste bovine, les bovins du Sahel offrant une résistance plus grande que ceux des zones méridionales).

Les pertes sont mal connues, les éleveurs déclarent rarement les foyers qui interviennent sur un petit bétail numériquement très fragmenté, par famille ou case, et de façon sporadique. La morbidité et la mortalité sont cependant, au cours de certaines années, très importantes, et c'est une des raisons qui ont attiré l'attention des vétérinaires, au cours de leurs tournées, en dépit de la discrétion des propriétaires.

Le bilan des enzooties observées en Côte-d'Ivoire et au Dahomey, le plus souvent accidentellement, est résumé dans les tableaux ci-dessus.

Il est aisé de se rendre compte que les renseignements fournis sont souvent incomplets et certains chiffres obtenus des éleveurs sont sujets à caution.

En 1943, le chef du Service de l'Élevage du Dahomey écrit : « Jamais encore cette maladie ne nous a été signalée par les éleveurs de la brousse. Des foyers ont pourtant été découverts dans les villages isolés par des infirmiers en tournée. Dans ce cas, une partie des moutons et des chèvres avaient été atteints, avec une grosse mortalité, surtout chez les caprins. Nous pensons que cette maladie doit causer annuellement d'assez gros dégâts... ».

En 1946, il confirme ces données et ajoute : « Des renseignements recueillis dans le Cercle d'Athiémé, pendant le recensement, permettent de croire que le cheptel ovin et caprin de certains villages a été dévasté par cette maladie sans que nous soyons prévenus ». En 1951, il estime que les villages de Savalou, Oueme Ouagui et Gboffa ont perdu 75 % de leur effectif ovin-caprin.

Le chef du Service de la Côte-d'Ivoire est exactement du même avis concernant l'épizootologie et la non-déclaration de l'affection (1952).

Épizootologie

La maladie apparaît tantôt de façon sporadique, tantôt en foyers plus ou moins groupés. Certaines années, elle se développe en véritables épizooties, entraînant la mort de centaines d'animaux.

Elle est liée à la virulence du contage, à la réceptivité des animaux et à la forme de l'élevage, le plus souvent familial.

Les groupements d'ovins et caprins sont très favorables à l'éclosion de la « Peste des petits ruminants ». Nous en avons deux exemples très démonstratifs : l'un à Dakar où l'acquisition de chèvres dans divers villages de la région de Kaolack déclenche la maladie, le deuxième à Bouaké sur des sujets achetés dans la région de Korhogo, justement dans le but de mettre en route une expérimentation sur la « Peste des petits ruminants ». Dans ce dernier cas, la maladie se manifeste au moment de pratiquer l'inoculation du virus P.P.R.

Cette épidémiologie particulière soulève divers problèmes. L'apparition *de novo* de la P.P.R., consécutive à une modification de l'habitat et du régime alimentaire des caprins, animaux très sensibles aux *circumfusa*, constitue un argument non négligeable en faveur de l'existence des provirus (Jacob, 1954), des virus endormis (Hauduroy, 1954); ou du moins, puisque des observations semblables n'ont pas été faites chez les animaux supérieurs, ramène à la notion des « Porteurs et Vecteurs de germes microbiens » (Ramon, 1956).

Et dans ce cas, la zone d'expansion de la P.P.R. est certainement plus étendue que nous ne le pensons et le virus doit se maintenir dans des régions considérées comme indemnes.

Symptomatologie

Compte tenu des observations faites en Côte-d'Ivoire, au Dahomey et à Dakar, la maladie se présente sous trois formes :

***a)* Suraiguë :**

La période d'incubation est de 2 jours en moyenne et l'évolution de 5-6 jours. La température s'élève à 40-41°, voire 42° le soir. L'animal présente les signes généraux des grandes infections : anorexie, poil piqué (aspect « frileux »), état typhique. La constipation, de règle au début, est suivie de diarrhée, avec la plupart du temps présence de coccidies.

Un léger jetage séro-muqueux souille les naseaux. Les lésions buccales (ulcérations gingivales), ne sont pas constantes. Mais il existe toujours une congestion des gencives. Une toux d'irritation pharyngo-laryngienne est fréquemment observée.

Cette forme évolue vers une mort brutale, après une courte période d'hypothermie.

L'animal peut guérir rapidement, sans présenter la moindre séquelle.

***b)* Aiguë :**

La période d'incubation est allongée : 3 à 4 jours. Et l'évolution de la maladie est de 8 à 10 jours. La fièvre peut être aussi intense mais la période de résistance à l'infection est allongée, aussi les lésions ont-elles le temps d'apparaître.

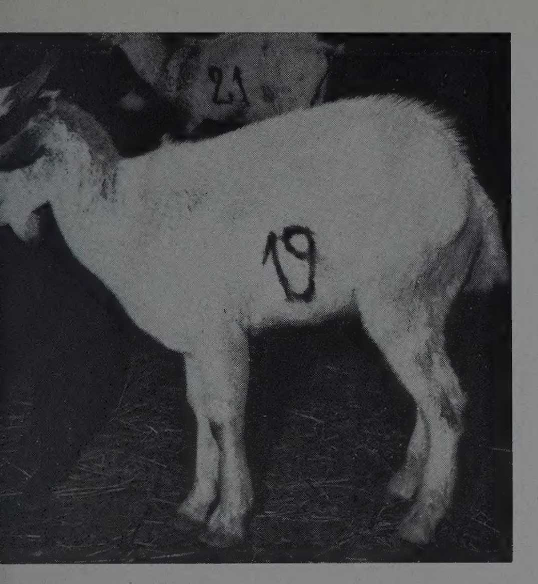


Figure 1.

État typhique du malade au début.
Noter l'aspect « frileux ».

Un léger jetage séro-muqueux se manifeste qui devient muco-purulent. Les yeux sont fortement humides mais il n'y a pas de véritable larmoiement avec inflammation conjonctivale. Vers le 5e ou 6e jour, on constate une vive congestion des gencives, puis une stomatite ulcéro-nécrotique sur les gencives et la face interne des lèvres, la langue, le pharynx. La bouche exhale une odeur fétide.

La toux fait généralement son apparition à ce stade, mais elle n'est pas constante. La diarrhée coccidienne est fréquente. L'animal ne s'alimente plus et maigrit. Les complications les plus fréquemment observées sont la broncho-pneumonie avec ou sans pleurésie exsudative, les « sorties » d'hématozoaires : *Piroplasma ovis, Theileria recondita, Anaplasma ovis, Trypanosoma vivax* et *congolense*...

Chez les femelles, une inflammation vulvo-vaginale avec muco-pus n'est pas rare. Les gestantes avortent régulièrement.

L'affection évolue soit vers la mort, soit vers la chronicité, soit vers la guérison.

En général, lorsque la maladie est compliquée de broncho-pneumonie ou d'hématozooses, la mort est de règle.

Cette forme de l'affection est essentiellement caractérisée par une stomatite ulcéro-nécrotique.

c) Subaiguë ou chronique :

L'évolution s'effectue en 10 à 15 jours et fait suite habituellement à la forme aiguë. Mais elle peut intervenir d'emblée sans stomatite primitive. Après une phase fébrile modérée, la fièvre s'installe en plateau : 39° 5 — 40° 5. Il apparaît vers le 10e jour du muco-pus à la commissure des lèvres tandis qu'on note des papules, puis des pustules à la périphérie des orifices buccal et nasal, principalement sur le menton. Peu à peu, des croûtes épaisses recouvrent la peau à l'endroit des pustules. Les lésions sont identiques à celles de l'ecthyma. Si l'on soulève la croûte, la peau apparaît rosée, recouverte d'un léger enduit pultacé blanchâtre. La croûte enlevée se reforme rapidement.

Lorsque l'orifice nasal du canal lacrymal est atteint, il y a dacryocystite et palpébrite. Les paupières sont parfois recouvertes de croûtes de même que la peau avoisinante. L'odeur de la cavité buccale est généralement infecte et la stomatite identique à celle de la forme précédente.

L'animal ne s'alimente plus, s'amaigrit, et la mort se produit dans le marasme.

Des complications de broncho-pneumonie, péritonite, etc., peuvent survenir.

***

Ainsi, l'étude clinique de la P.P.R. présente bien

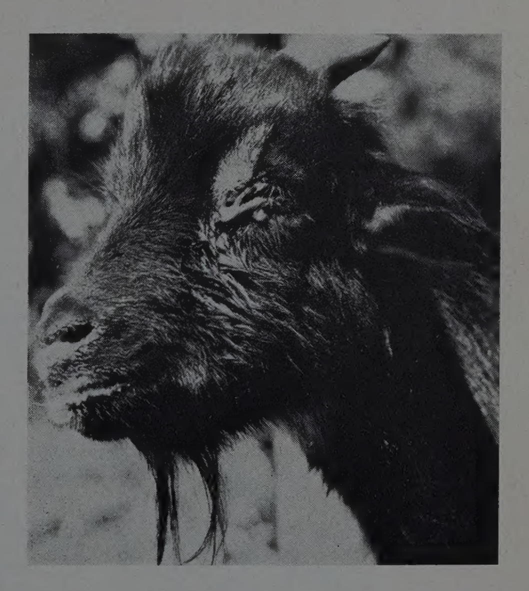


Figure 2.

Jetage muco-purulent. Stomatite ulcéro-nécrotique. Inflammation conjonctivale.



Figure 3.

Ulcérations et enduit pultacé sur les gencives.



Figure 4.

Ulcérations de la langue.



Figure 5.

Ulcérations et enduit pultacé sur le pharynx.

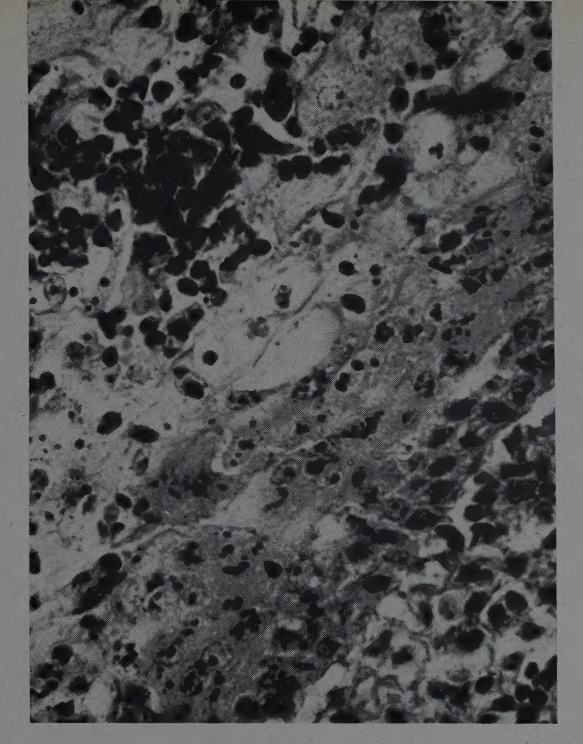


Figure 6.

Coupe à travers la paroi d'une crypte amygdalienne montrant dans la lumière (en bas à droite) des polynucléaires en voie de nécrose, et de très nombreuses inclusions cellulaires. Celles-ci représentées en noir, entourées d'un petit halo clair, sont de forme et de taille variables. Elles prennent naissance au contact du noyau. (Mann × 600.)



Figure 7.

Lésion linguale récente. L'épithélium est normal à droite, à gauche toute structure est cachée par l'infiltration lymphocytaire. Le chorion papillaire est le siège d'une intense diapédèse. (Trichrome de Masson × 50.)

des points communs avec la peste bovine. On peut, comme pour cette dernière, schématiser en quatre phases l'évolution aiguë :

Période d'incubation : 2-3 jours.

Période d'invasion : 1-2 jours.

Période des lésions externes : 2-3 jours.

Période des signes gastro-intestinaux : 2-3 jours.

Les deux dernières périodes sont parfois superposées ou inversées, comme dans la peste bovine, mais l'évolution entre en général dans le cadre symptomatologique.

Il est à noter que les chèvres malades présentent assez souvent des signes de pneumonie ou de broncho-pneumonie, avec ou sans exsudation pleurale.

Il y a là une différence importante avec la peste bovine du gros bétail où l'atteinte pulmonaire n'existe pas.

Par contre, elle n'est pas rare dans la peste bovine des petits ruminants, dans l'Inde.

La plupart des auteurs notent cette sensibilité du parenchyme pulmonaire des chèvres, non spécifique d'une affection particulière mais inhérente aux animaux de cette espèce, qui réagissent ainsi à diverses agressions.

Lésions

a) Forme suraiguë :

L'autopsie d'un animal mort de la forme suraiguë ne permet pas de noter la moindre lésion ou tout au plus une congestion de la valvule iléo-cæcale. Parfois, il existe une broncho-pneumonie secondaire.

b) Forme aiguë :

Les lésions observées, classées par appareil, sont les suivantes :

Appareil digestif :

Stomatite congestive, ulcéreuse, nécrotique, ulcéro-nécrotique, siégeant sur les gencives et la face interne des lèvres, les joues, la langue et le pharynx ou sur l'une seulement de ces régions.

Congestion de la valvule iléo-cæcale si la mort n'est pas trop précoce.

Souvent entérite parasitaire (strongylose, coccidiose).

Appareil respiratoire : rhinite séreuse ou muco-séreuse, laryngite légère muco-séreuse.

Parfois broncho-pneumonie à foyers confluents des lobes apicaux et de l'extrémité des lobes cardiaques.

Appareil hémolymphopoïétique : très légère splénomégalie, œdème des divers ganglions, surtout accusé pour les ganglions mésentériques.

Système nerveux : légère congestion de la substance grise médullaire et de la base du cerveau.

c) Forme chronique :

A ces lésions s'ajoutent une péristomatite et une périnasalite croûteuses.

Histopathologie

Les muqueuses recouvertes d'un épithélium malpighien sont chez l'animal affecté le siège de l'atteinte la plus importante ; aussi allons-nous commencer par la description de leurs lésions.

1° Tissus épithéliaux stratifiés pavimenteux (malpighiens et para-malpighiens)

Les lésions de la muqueuse bucco-pharyngienne sont de même nature chez les bovins pestiques et chez les petits ruminants affectés par la peste qui leur est spécifique. Néanmoins, on constate chez ces derniers animaux, une intensité plus grande de l'infiltration par les polynucléaires qui constituent, mélangés aux débris épithéliaux, un épais enduit basophile à la surface des ulcérations. De nombreux germes microbiens et même des filaments mycéliens cultivent sur cet enduit. Tandis que les plasmodes épithéliaux sont peu nombreux ou rares dans la peste bovine, ils sont fréquents dans la peste des petits ruminants. Ici encore, on décèle, lorsque la lésion débute, une importante consommation de ribonucléoprotéines du corps de Malpighi et, par la suite, la constitution d'inclusions cellulaires cytoplasmiques acidophiles.

Dans l'épithélium amygdalien, les inclusions cytoplasmiques sont nombreuses ainsi que les lésions de dégénérescence nucléaire spécifique. Les images observées sont souvent plus démonstratives que celles que l'on remarque chez les bovins.

Alors que, si l'affection est suraiguë, on peut ne rencontrer que des lésions épithéliales microscopiques ou même l'absence totale de lésions, lors d'affection chronique, les ulcérations sont très étendues, recouvertes d'un abondant magma infiltré de polynucléaires. Parfois on note, en certains points, des signes de guérison qui se traduisent par l'élimination totale des éléments nécrosés et la régénération de l'épithélium à partir de l'assise génératrice.

L'œsophage et les réservoirs digestifs présentent des lésions microscopiques analogues à celles de l'épithélium buccal mais habituellement sans inclusions cellulaires et pauvres en plasmodes.

La peau de la face externe des lèvres montre, dans les premiers stades, des microabcès intra-épithéliaux exactement semblables à ceux que l'on observe chez les bovins pestiques, mais, tandis

que chez les grands ruminants la lésion ne dépasse pas ce stade, chez les petits ruminants, lors de forme subaiguë ou chronique, elle devient très importante. L'image histologique, d'abord semblable à celle de l'ulcération étendue de la muqueuse buccale, se complique par une inflammation vraie du chorion. On peut dès lors mettre en évidence sous la croûte formée de débris épithéliaux et de polynucléaires dégénérés, outre des staphylocoques, des germes fusiformes, parfois même spirillaires,

Enfin, la conjonctive palpébrale présente les mêmes images que chez les taurins, accompagnées fréquemment de congestion accusée du chorion.

2° *Muqueuses à épithélium cylindrique simple*

Alors que nous avons observé une parenté très étroite des lésions des épithéliums malpighiens chez les grands et les petits ruminants affectés de la peste qui leur est propre, on va constater une différence au niveau de la muqueuse digestive.

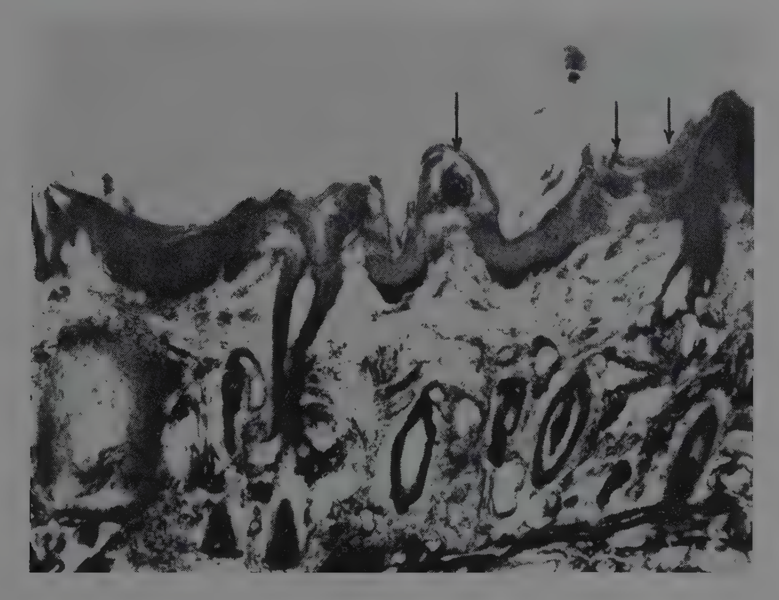


Figure 8.

Lésion épithéliale péribuccale débutante, se traduisant par la formation de microabcès intraépithéliaux (au niveau des flèches). (Hématoxyline - éosine × 50.)

que l'on retrouve au niveau des ulcérations de la face interne des lèvres. C'est ce qui explique l'odeur nauséabonde de la stomatite et surtout de la péristomatite.

La différence d'aspect de ces lésions pestiques chez les grands et les petits ruminants résulte d'une complication septique des abcès intra-épithéliaux primitifs.

La muqueuse du fourreau, de même que celle de la vulve et parfois celle du vagin, présente d'abord au voisinage de la limite cutanéo-muqueuse, puis sur toute l'étendue de la muqueuse, une infiltration leucocytaire et des plasmodes typiques de l'atteinte virale des épithéliums malpighiens. On peut y déceler quelques inclusions cellulaires acidophiles.

Il convient de noter, ici, en premier lieu, l'absence de lésion gastrique. Par contre, l'intestin grêle renferme de nombreuses inclusions cellulaires. Elles s'observent dans la portion terminale de l'iléon, principalement dans l'épithélium situé en regard des formations lymphoïdes, plus rarement dans le reste de l'intestin. Elles siègent dans les entérocytes des villosités, et en plus faible proportion dans les glandes de Lieberkühn. Elles sont tantôt peu abondantes, tantôt si nombreuses que la plupart des cellules à plateau strié en renferment. En raison de la bipolarité de ces cellules, elles s'observent soit à l'apex, soit à la base des entérocytes; elles ont parfois une forme allongée en boudin. On retrouve, comme chez les bovins, l'infiltration du chorion de la muqueuse intestinale par des

polynucléaires éosinophiles, conséquence de l'agression virale. On remarque également la nécrose des leucocytes qui diapédèsent à travers l'épithélium mais en faible proportion.

La muqueuse de la trachée est parfois le siège d'une légère inflammation, mais, même en l'absence de celle-ci, on y rencontre généralement des inclusions cellulaires cytoplasmiques acidophiles, incluses dans les cellules ciliées.

Les cellules de l'épithélium bronchique ne renferment des inclusions que lorsqu'il existe une bronchite ou une pneumonie de type interstitiel sur laquelle nous allons revenir dans quelques instants.

3° *Autres épithéliums.*

Contrairement à ce qui existe chez les bovins, tous les autres épithéliums sont normaux, notamment l'épithélium wolffien.

4° *Parenchymes glandulaires.*

Les parenchymes glandulaires présentent les mêmes modifications que chez les bovins. Quelques cellules périlobulaires hépatiques manifestent des signes de souffrance. Les glandes endocrines montrent, selon le stade évolutif de la maladie, des figures d'hyperactivité ou d'épuisement.

5° *Organes excréteurs.*

Le rein est le siège d'une filtration glomérulaire d'albumine et parfois d'une légère néphrite épithéliale.

6° *Parenchyme pulmonaire.*

Le poumon est très intéressant à considérer dans la peste des petits ruminants. Il est, en effet, le siège, fréquemment, de broncho-pneumonie localisée aux lobes apicaux et cardiaques. L'image histologique est différente selon les cas. On peut rencontrer tantôt une broncho-pneumonie banale évoluant vers le stade alvéolite purulente, tantôt associés à la précédente, des foyers de pneumonie interstitielle où l'on identifie une intense réaction alvéolaire avec formation de plasmodes géants qui peuvent recéler plusieurs inclusions cellulaires cytoplasmiques. On décèle des lobules de pneumonie interstitielle presque pure tandis que d'autres sont affectés d'alvéolite purulente. Les deux phénomènes paraissent bien se superposer; ils ne se mélangent pratiquement pas. On est, dès lors, habilité à se demander si l'on n'est pas en présence, dans un cas, d'une virose, dans l'autre, d'une affection microbienne banale, la virose pulmonaire paraissant elle-même différente de la peste des petits ruminants puisque

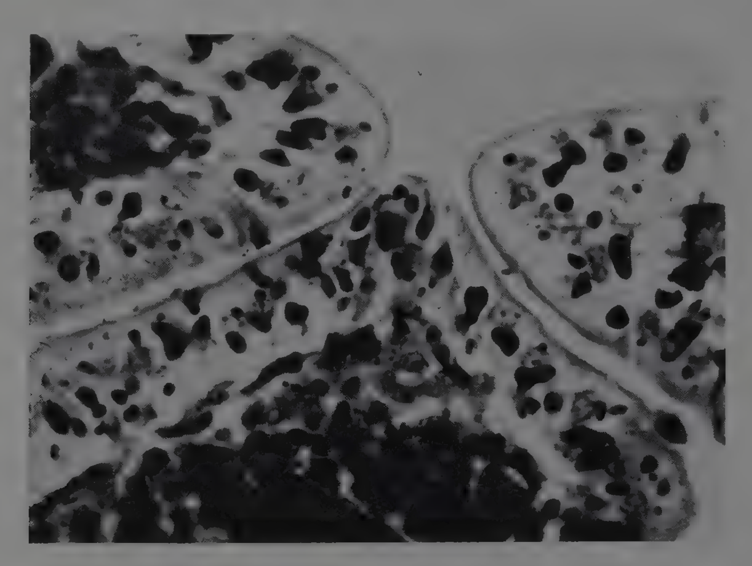


Figure 9.

Coupe des villosités de l'iléon permettant d'observer dans l'épithélium de très nombreuses inclusions supra ou infra-nucléaires. Il est exceptionnel de rencontrer une telle abondance d'inclusions cellulaires cytoplasmiques. (Mann × 600.)

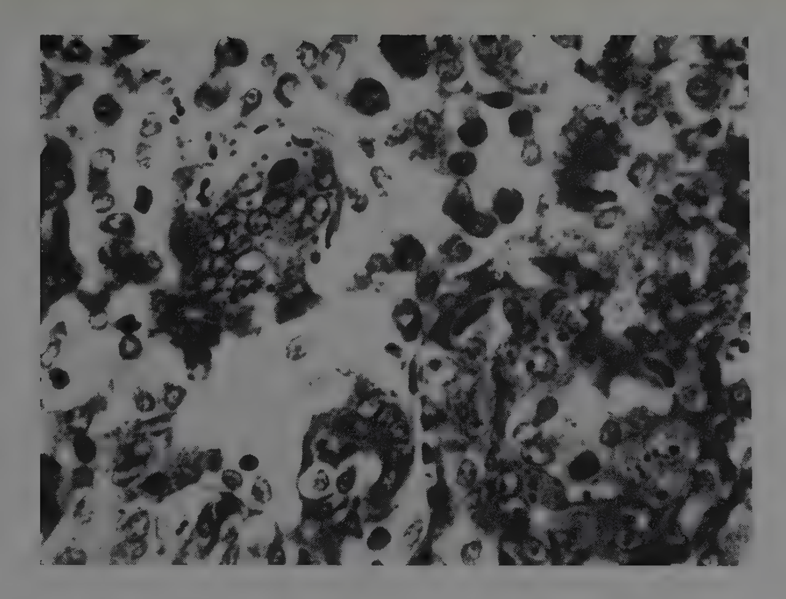


Figure 10.

Sur la coupe du poumon on remarque, à gauche, un plasmode géant renfermant des inclusions cellulaires et, à droite, une zone de pneumonie caractérisée par l'hyperplasie et l'hypertrophie des cellules alvéolaires chargées d'inclusions cellulaires (fixation et coloration de Flemming × 600.)

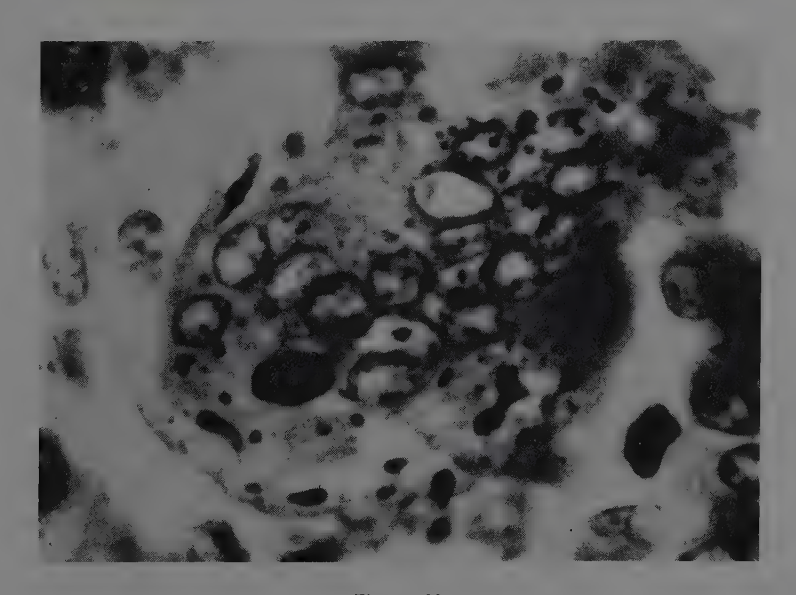


Figure 11.

Fort grossissement d'un plasmode pulmonaire montrant le nombre important des noyaux et la variété de forme, de taille et de nombre des inclusions cellulaires. (Flemming × 1500.)

constante dans certains lots d'animaux et absente dans d'autres. La broncho-pneumonie représenterait dès lors, lorsqu'elle existe, une forme de sortie de la peste. C'est ce qui fait comprendre encore que l'on puisse observer d'une manière aussi discrète la lésion pulmonaire de type viral puisqu'elle n'a pu évoluer qu'à partir du moment où la peste des petits ruminants s'est développée. Bien plus, le virus de la pneumonie a dû souiller des prélèvements renfermant le virus de la peste des petits ruminants, ce qui explique la pneumonie de certains lots d'animaux d'expérience.

7° *Organes hémolymphopoïétiques.*

Ils ne sont que peu lésés. La lésion lymphoïde élémentaire est très discrète bien que procédant du même mécanisme que chez les bovins. La nécrose du centre germinatif des follicules est rarement observée. Néanmoins, la déshabitation des sinus lymphatiques des ganglions se produit comme chez les bovins, ce qui entraîne des réactions sanguines de même nature que dans la peste bovine.

8° *Autres tissus.*

Le système nerveux est peu lésé, tout au plus observe-t-on une chromatolyse des cellules pyramidales corticales et du bulbe; et, d'une manière exceptionnelle, des images de neuronophagie.

Comme chez les bovins, la dégénérescence cireuse des muscles, lorsqu'elle existe, est très discrète.

Les autres tissus sont normaux, notamment le placenta des femelles gestantes.

9° *Les lésions spécifiques.*

Elles sont de même nature que chez les bovins. Elles comportent des inclusions cellulaires et des figures de dégénérescence nucléaire particulières.

Les inclusions cellulaires présentent les mêmes caractères que chez les bovins. Leur nature histochimique est semblable. Elles ne se rencontrent pas dans les cellules en voie de mortification. Comme il a été signalé précédemment, les inclusions de l'épithélium de l'intestin sont beaucoup plus abondantes que chez les grands ruminants, et il en existe dans l'épithélium de la trachée. Par contre, nous n'avons observé qu'exceptionnellement des inclusions dans les follicules lymphoïdes. Les inclusions intestinales méritent une mention particulière car elles sont parfois très grosses et les corpuscules internes sont bien visibles. La réaction de Feulgen à leur niveau est relativement intense.

Les figures de dégénérescence nucléaire se rencontrent plus fréquemment que chez les bovins. De même les plasmodes épithéliaux sont beaucoup plus abondants aux lieux d'élection dans la peste des petits ruminants que dans la peste bovine.

***

L'étude histopathologique met ainsi en évidence une parenté étroite entre les lésions de la peste bovine des bovins et celles de la peste des petits ruminants. Cette constatation, associée au fait que l'on note la présence de lésions spécifiques de type viral, plaide en faveur, d'une part, de la nature virale de l'affection, d'autre part, de la parenté étroite des virus de la beste bovine et de la peste des petits ruminants. Cependant, l'épithéliotropisme de ce dernier virus semble plus prononcé que celui de la peste bovine. Cela ne doit pas, pour autant, surprendre, si l'on se rappelle que le virus bovipestique présente un tropisme épithélial et lymphatique différent chez les bovins et les lapins.

Étiologie

La maladie est contagieuse et inoculable par injection sous-cutanée ou intraveineuse de sang d'un animal malade.

Naturellement, elle doit se propager par les excreta (jetage, excréments diarrhéiques).

Aucun germe figuré responsable n'ayant pu être mis en évidence, compte tenu de l'épizootologie, de la symptomatologie, des lésions et de l'étude expérimentale, un virus doit être tenu pour responsable de la P.P.R.

Diagnostic

Les éléments essentiels pour l'établissement du diagnostic *in vivo* sont : la fièvre, l'inappétence, la stomatite ulcéro-nécrotique, la diarrhée.

Sur le cadavre : la congestion des cornets, du pharynx, de la valvule iléo-cæcale peuvent également orienter le diagnostic. Mais il est certain que ces signes cliniques ne sont pas univoques et doivent être étayés par l'épizootologie et le diagnostic expérimental.

La « Peste des petits ruminants » doit être différenciée des affections suivantes :

Peste bovine :

La peste bovine naturelle du mouton et de la chèvre n'a pas été observée en A.O.F., mais celle reconnue en Inde, par exemple, offre un tableau clinique comparable. Les complications pulmonaires sont également fréquentes.

La maladie expérimentale, dans les cas positifs, offre, en Afrique occidentale, une symptomatologie sensiblement superposable à celle de la maladie naturelle.

Pasteurellose :

Les lésions de broncho-pneumonie, souvent surajoutées à la « Peste des petits ruminants », présentent beaucoup de caractères de la pasteurellose. Mais les recherches microbiologiques effectuées permettent d'éliminer cette affection, la pasteurella, même comme germe de sortie, étant rarement mise en évidence dans les cas observés.

Pleuro-pneumonie contagieuse des chèvres :

Les premiers cas, enregistrés à Dakar, sont rattachés tout d'abord à cette entité. En effet, les signes cardinaux sont, dans certains cas, les mêmes : fièvre, essoufflement, toux fréquente et quinteuse, adynamie et les lésions superposables : broncho-pneumonie avec pleurésie exsudative.

Mais il est impossible d'obtenir de cultures en bouillon-sérum de l'organisme responsable spécifique, classé actuellement dans le groupe des P.P.L.O.

Par la suite, les autres malades ne présentent plus de symptômes, ni de lésions analogues aussi prononcées et aussi nettes. Mais, il est certainement difficile, sans le secours du laboratoire, d'assurer un diagnostic.

Ecthyma contagieux des lèvres :

A la période d'état de la maladie aiguë, où l'animal offre des lésions péribuccales, gingivales et linguales superposables à celles de l'ecthyma, il est très difficile, en se basant sur les signes cliniques, d'être affirmatif. L'âge des sujets, l'épizootologie, les inoculations expérimentales et l'analyse histopathologique peuvent seules lever les doutes.

Variole caprine :

Les éruptions dans la variole caprine ont un caractère particulier, de même les localisations.

Clavelée :

Cette affection est spéciale au mouton et les pustules caractéristiques apparaissent d'abord dans les endroits glabres, ce qui permet d'orienter aisément le diagnostic. La clavelée n'est d'ailleurs pas inoculable par l'injection de sang de malade, au contraire de la « Peste des petits ruminants ».

Heart-water :

Les formes subaiguës de heart-water, telles qu'on les rencontre généralement en A.O.F. sur les moutons et chèvres, ne peuvent prêter à confusion (signes nerveux en particulier), mais elles peuvent se superposer à la « Peste des petits ruminants » et perturber la symptomatologie.

La recherche systématique de *Rickettsia ruminantium* et le traitement à l'auréomycine doivent permettre d'éliminer les cas frustes de heart-water.

Blue-tongue :

Les signes généraux, les lésions buccales peuvent égarer l'observateur, mais cette affection est spéciale aux ovins, alors que la « Peste des petits ruminants » atteint surtout les chèvres. D'autre part, il ne semble pas y avoir dans la « Peste des petits ruminants » d'influence saisonnière comme dans la blue-tongue.

Pronostic

Il est variable, plus favorable généralement pour le mouton, moins réceptif, que pour la chèvre.

Suivant la virulence du contage, l'état des animaux, la mortalité s'établit de 10 à 90 %.

Cette affection semble en tout cas rendre très aléatoire l'élevage des petits ruminants en Côte-d'Ivoire et au Dahomey, en particulier.

Prophylaxie

A part les mesures sanitaires applicables aux affections contagieuses, aucune méthode de prophylaxie médicale n'est encore au point. Nos divers essais, relatés plus loin, sont encore insuffisants pour avoir quelque valeur.

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DE LA MALADIE

Divers travaux ont été effectués par Gargadennec et Lalanne, en Côte-d'Ivoire (1940-1941), Cathou, au Dahomey (1941) et en Côte-d'Ivoire (1952), Bouvier, en Côte-d'Ivoire (1954).

Nous-mêmes, à Dakar et en Côte-d'Ivoire (en 1955), avons eu l'occasion d'expérimenter avec deux virus, l'un en provenance de Kaolack (Sénégal), l'autre de la région de Bouaké (Côte-d'Ivoire). Mais c'est en Guinée, en 1956, que nous avons pu réaliser l'étude la plus complète.

Nous diviserons donc le compte rendu expérimental en deux parties :

I. — Étude expérimentale « Dakar-Bouaké » (janvier-février-mars 1955).

II. — Étude expérimentale « Guinée » (mars-avril 1956).

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE « DAKAR-BOUAKÉ »

A. — Avec le virus Kaolack

Le virus est isolé de chèvres achetées à Kaolack (Sénégal) et devenues malades à la ferme du laboratoire. Mais il n'est pas certain que cette infection soit introduite de cette région car, quinze jours environ avant le premier décès (16/12/54), nous recevons d'une autre région du Sénégal, Kolda, 15 agnelles et 4 agneaux et c'est un de ces derniers sujets qui meurt en premier lieu (le 17/1/55) dans des circonstances telles que l'autopsie n'est pas effectuée dans les meilleures conditions.

C'est l'enzootie dans le troupeau caprin (20 chevrettes et 29 chevreaux) qui retient notre attention. Elle est sévère et affecte aussi les moutons, mais de façon moins spectaculaire. Quatre-vingt-dix pour cent des chevrettes et chevreaux meurent et cinquante pour cent des moutons.

Le froid humide qui sévit à cette époque est peut-être un facteur favorisant. Les premiers caprins morts présentent des lésions semblables à celles de la pleuro-pneumonie contagieuse, mais aucun *Pleuropneumonia like organism* ne peut être isolé.

Au fur et à mesure des décès, des ensemencements à partir des lésions pulmonaires et de la moelle osseuse sont effectués. Les uns sont négatifs, les autres mettent en évidence des germes variés : *Pasteurella*, *Escherichia coli*, de pathogénicité nulle ou faible.

Divers passages sont effectués sur des chèvres maures (de grande taille) ou de Kaolack (de petite taille).

Les signes cliniques observés sont sensiblement les mêmes que dans la maladie naturelle, de même les lésions. Cependant, dans la maladie expérimentale, il est noté dans 5 cas (sur 15) de la péritonite (purulente dans 3 cas) (1).

La réceptivité raciale des sujets est très importante ainsi qu'en témoigne le tableau suivant :

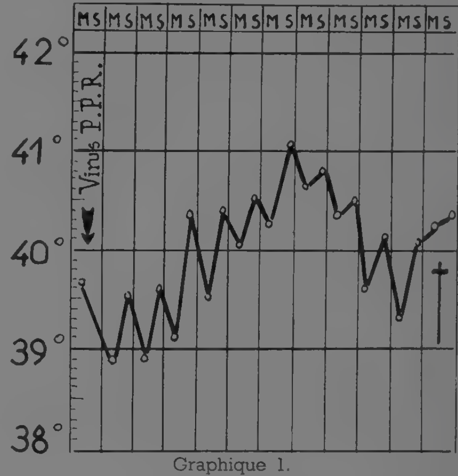
TABLEAU III

INOCULÉS = 29		RÉFRACTAIRES = 15	RECEPTIFS = 14
Moutons maures :	8....	8	0
Chèvres maures :	4....	4	0
Chèvres sud :	17....	3	14

(1) Il faut cependant être prudent dans l'interprétation, car certaines péritonites sont d'origine traumatique. Le thermomètre introduit brutalement dans le rectum des chèvres, sujets naturellement indociles, est souvent « l'agent causal » de semblables lésions.

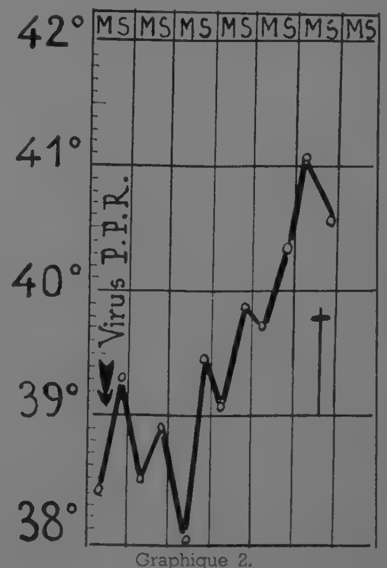
Nous avons donné plus haut notre opinion sur cette différence de réceptivité. Il faut signaler cependant que la plupart des chèvres du sud étaient jeunes (six à douze mois) alors que les maures étaient adultes.

La période d'incubation est en moyenne de trois à quatre jours. La voie d'introduction du virus, intraveineuse ou sous-cutanée, ne semble pas avoir d'influence sur la durée de l'incubation ou l'évolution de la maladie.



Graphique 1.

Chèvre 6 : Infection expérimentale par virus P.P.R.



Graphique 2.

Chèvre 18 : Infection expérimentale par virus P.P.R.

L'infection est obtenue aussi bien avec le matériel virulent frais (sang) qu'avec le matériel lyophilisé (rate + ganglions, ou rate + ganglions + cerveau).

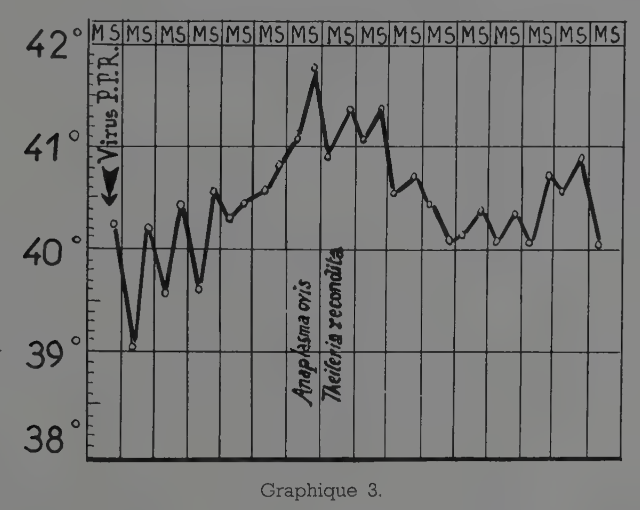
Les moutons maures tenus comme réfractaires montrent fréquemment une poussée thermique, à l'acmé de laquelle on trouve des parasites endoglobulaires dans les frottis de sang : anaplasmes, piroplasmes, theileries. Il est probable que cette « sortie » d'hématozoaires est consécutive à l'intervention virale, dont les manifestations cliniques sont insignifiantes.

voie endoveineuse 5 cm³ de sang virulent d'une chèvre présentant les signes cliniques de la « Peste des petits ruminants », souche *Bouaké*.

Ces cinq sujets ne réagissent pas alors qu'un témoin meurt dans les délais habituels.

Rapports entre le virus de la « Peste des petits ruminants » et le virus bovipestique.

Il est indéniable que l'aspect clinique des ovins et caprins atteints de « Peste des petits ruminants » est assez semblable à celui de la peste bovine chez



Graphique 3.

Mouton Maure 6 : Infection expérimentale par virus P.P.R.
La sortie des hématozoaires coïncide avec la fin de la période d'incubation de la P.P.R.

B. — Avec le virus Bouaké

Cette souche a été isolée à Bouaké, le 20/2/55, d'un bouc infecté de la maladie naturelle à Korhogo (Côte-d'Ivoire).

Le matériel virulent est constitué par du sang, de la rate, des ganglions mésentériques reçus par avion à Dakar, le 23/2/55, et lyophilisés.

Les divers passages effectués sur des caprins n'apportent pas de faits nouveaux concernant l'évolution de la maladie.

Infection croisée entre le virus Kaolack et le virus Bouaké.

Il est intéressant de savoir si les souches Kaolack et Bouaké sont identiques, du moins quant à leur pouvoir infectant.

Pour cela, cinq chèvres guéries d'une infection expérimentale par la souche *Kaolack* reçoivent par

les bovins. C'est ce qui incite les premiers observateurs (Cathou en particulier) à intervenir dans les foyers de « Peste des petits ruminants » avec le sérum antipestique bovin.

Les résultats sont prometteurs, ce qui renforce l'idée qu'il s'agit d'une affection apparentée à la peste bovine. Mais leur analyse ne résiste pas à la critique.

En effet, les expérimentateurs opèrent constamment dans les foyers, alors que les animaux sont soit malades, soit en incubation de la maladie, soit contaminés. De sorte que les résultats apparemment favorables n'ont aucune signification. Les « guéris » constituent le pourcentage habituel de rescapés de la maladie évoluant naturellement.

Et d'ailleurs, le sérum antipestique a un pouvoir curatif très douteux et un pouvoir préventif faible. Il serait donc étonnant qu'un sérum antipestique bovin, injecté à des petits ruminants présentant

une infection qui n'est certainement pas la peste bovine typique (puisqu'elle n'est pas contagieuse naturellement pour les bovins sans bosse normalement très réceptifs au « typhus bovin »), ait une action prophylactique appréciable.

Il est un point cependant qui mérite d'être éclairci, c'est le comportement des veaux inoculés en premier lieu de virus « Peste des petits ruminants » puis recevant dans les quinze jours suivants le virus pestique bovin. Gargadennec et Lalanne écrivent (1942) : « L'injection de sang d'un animal malade à un veau neuf ne détermine pas l'apparition de la peste bovine. Ce même veau, qui reçoit 15 jours plus tard une injection de sang pestique virulent, fait une peste classique ». Bouvier (1954) écrit le contraire et ses expériences paraissent concluantes.

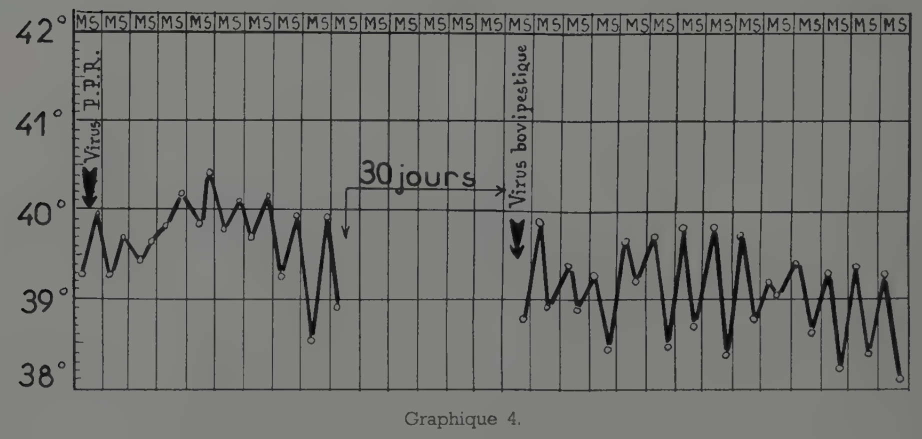
Nous répétons les mêmes expériences, qui confirment celles de Bouvier. En voici le résumé :

Sept veaux sans bosse reçoivent par voie endoveineuse 5 cm³ de sang de la chèvre nº 1 atteinte de « Peste des petits ruminants ». Trois autres veaux servent de témoins.

Les veaux inoculés de virus « Peste des petits ruminants » font une réaction thermique légère vers le 3e, 4e ou 5e jour ; 30 jours après l'injection de virus « Peste des petits ruminants », ils sont infectés par voie endoveineuse avec 5 cm³ de sang de veau atteint de peste bovine. Ils ne réagissent pas ; par contre, les témoins font une réaction nette et deux sur trois meurent.

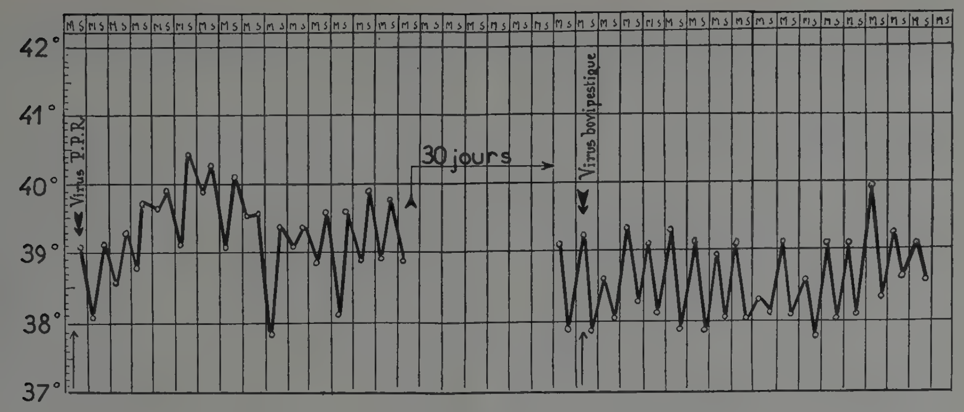
TABLEAU IV

Nº VEAU	RÉACTION « peste des petits ruminants »	CONTROLE virus peste bovine	OBSERVATIONS
A	0	0	
3	±	0	
11	±	0	
15	+	0	
19	0	0	
20	+	0	
35	+	0	
16, témoin		+	meurt
Y, témoin		+ +	meurt
Z, témoin			survit



Graphique 4.

Veau 15 : Essai d'infection de bovin par virus P.P.R. Contrôle d'immunité par virus P.B.



Graphique 5.

Veau 20 : Essai d'infection de bovin par virus P.P.R. Contrôle d'immunité par virus P.B.

DEUXIÈME PARTIE

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE « GUINÉE »

BUT DE L'EXPÉRIENCE

Les observations cliniques et les expériences antérieures (Gargadennec et Lalanne, Bouvier, 1954, Dakar, 1955) autorisent à penser que l'affection dite « peste des petits ruminants » (P.P.R.) est apparentée à la peste bovine (P.B.).

Pour contrôler cette hypothèse, il est décidé de pratiquer une expérimentation destinée à déterminer les parentés antigéniques entre les deux virus: P.P.R. et P.B.

Les épreuves prévues consistent en :

A) Epreuve de neutralisation du virus P.P.R. par le sérum anti-P.B.

B) Épreuves d'immunité croisée :

a) Chez le bœuf.
Virus P.P.R. puis virus P.B.

b) Chez la chèvre.
Virus P.B. puis virus P.P.R.
Virus vaccin-lapinisé contre P.B. puis P.P.R.

(Pour être complète, l'expérience devrait comporter : chèvres guéries de P.P.R. puis P.B.)

C) Enfin, il est recherché la possibilité d'immuniser la chèvre contre la P.P.R. en utilisant un virus homologue inactivé par le formol. (Vaccin de pulpes d'organes formolées).

***

Après deux essais infructueux tentés à Dakar (les chèvres achetées dans la région de Kaolack s'étant révélées contaminées avant toute inoculation), la région de Conakry (*) est choisie parce qu'elle présente divers avantages :

1° Aucun cas de peste bovine n'est signalé depuis de nombreuses années. Les animaux de cette région peuvent donc être considérés comme neufs. Quant à la peste des petits ruminants, elle y est inconnue.

2° L'élevage des bovins est inexistant dans cette région. Seules, quelques chèvres y vivent. Les risques de contamination accidentelle sont donc réduits.

3° Il est possible de se procurer assez facilement des animaux d'expérience (chèvres et veaux) dans les régions voisines (Kindia).

4° Deux parcs à bétail sont utilisables, distants l'un de l'autre de 6 km.

***

A. — Neutralisation du virus P.P.R. par le sérum contre la Peste bovine

Cette épreuve s'est déroulée dans les conditions décrites au protocole (Annexe), le 9 mars 1956.

Les opérations ont été menées dans l'ordre indiqué et n'ont donné lieu à aucune observation particulière. Les résultats complets de l'expérience sont donnés dans les tableaux V, VI et VII (Annexe) et résumés ci-après (Tableau récapitulatif).

(*) Le lieu exact de l'expérience est Kabelé, situé à 36 km au nord de Conakry.

Observations générales.

La symptomatologie observée chez les chèvres réagissantes est classique : élévation thermique, larmoiement et jetage séreux, puis mucopurulents et enfin franchement purulents.

La diarrhée est apparue sur la plupart des animaux infectés.

Les lésions buccales sont visibles à partir du 5e-6e jour suivant l'élévation thermique initiale.

L'avortement semble être de règle chez les femelles gestantes.

SÉRIE N (*).

Après l'inoculation du virus à différentes dilutions, additionné de sérum normal de bovin réceptif à la peste bovine, la plupart des animaux font une réaction fébrile, dont la précocité semble liée à la dose de virus inoculée.

Très rapidement sont survenues des mortalités dans l'effectif.

Au 6e jour après inoculation :

— 1 chèvre inoculée à la dilution 10^{-1}.
— 1 chèvre inoculée à la dilution 10^{-2}.
— 1 chèvre inoculée à la dilution 10^{-3}.

sont trouvées mortes. L'une (no 1.111) présente, outre des lésions de P.P.R. (érosions buccales, enduit pultacé et ulcérations du pharynx, lésions de la valvule iléo-cæcale), un phlegmon important au point d'inoculation, et des lésions septicémiques (pétéchies sur le cœur, foie dégénéré). Ces lésions septicémiques sont retrouvées sur nombre de chèvres ayant succombé les jours suivants (no 1.114, 1.116, 1.117, 1.121, 1.132). Ces lésions n'ayant pas été observées chez les animaux de la série A, il faut incriminer le sérum de bovin normal prélevé sur place, dans des conditions défavorables.

Cependant, il est indiscutable que sont relevées, à l'autopsie, les lésions concomitantes de peste des petits ruminants : érosions buccales, enduit pultacé et ulcérations du pharynx, suppuration des amygdales. Par ailleurs, il est à remarquer qu'aucune mort n'est imputable exclusivement à un processus septicémique.

Les lésions buccales sont apparues en général au 6e jour suivant l'inoculation. Tous les animaux ayant présenté une réaction thermique de type P.P.R. en sont porteurs au 7e jour (16 mars).

La chèvre 1.147, inoculée à la dilution 10^{-6}, avorte 5 jours après inoculation, soit le 14 mars, jour de l'élévation thermique. Le 18 mars, plusieurs chèvres gestantes de cette série avortent (no 1.136, 1.137, 1.138, dilution 10^{-5}).

(*) Chèvres inoculées avec le mélange : virus P.P.R. + sérum normal bovin.

Enfin, la plupart des chèvres autopsiées montrent des lésions de pneumonie localisées à un lobe pulmonaire, ou à un lobule.

SÉRIE A (*).

Trois morts seulement sont à signaler :

Bouc no 1.153, mort le 15 mars, sans avoir présenté d'élévation thermique. On note cependant une congestion des gencives et du pharynx et une congestion intestinale diffuse. La mort semble due à une pneumonie purulente.

Bouc no 1.176, mort le 13 mars. N'a présenté aucune élévation thermique. La mort est due à une pneumonie.

Chèvre no 1.185, morte le 17 mars. Aucun signe de P.P.R. La mort est due à une pneumonie.

Par ailleurs, seuls ont réagi quatre animaux du groupe 10^{-1} et deux animaux du groupe 10^{-2}.

Une réaction aberrante est survenue dans le groupe 10^{-4}. Elle est liée vraisemblablement à la présence dans l'inoculum d'une particule virulente suffisamment importante pour provoquer l'infection. Le produit inoculé n'est pas, en effet, une solution parfaite où les molécules sont réparties en nombre proportionnel à la dilution, mais une suspension constituée de particules virulentes plus ou moins volumineuses. L'une de celles-ci a pu être transportée à travers la dilution 10^{-3} et se retrouver dans la dilution 10^{-4}. Si cette particule était de taille suffisante, l'action du sérum n'a pu être assez marquée pour neutraliser le virus.

Dans l'ensemble, les réactions observées sont beaucoup moins fortes que dans la série N.

Cependant, à la date du 17 mars, soit huit jours après l'inoculation, une seule chèvre montre des lésions buccales nettes, bien qu'à la dilution 10^{-1} certaines réactions thermiques soient précoces (no 1.151, 1.152, 1.157).

Discussion des résultats.

L'examen du tableau récapitulatif montre que le nombre de réagissants est nettement inférieur dans la série A : on n'observe en effet que deux réagissants dans le groupe 10^{-2}, et aucun dans le groupe 10^{-3}. Par contre, dans la série N, on compte encore quatre animaux infectés à la dilution 10^{-5}.

L'analyse statistique des résultats ne peut être réalisée par les méthodes habituelles (méthode de Reed et Muench). En effet, ni dans la série N, ni dans la série A, la dilution critique (donnant approximativement 50 % de réaction) n'est encadrée par deux dilutions inférieures et deux dilutions supérieures. Cependant, l'analyse globale des résultats

(*) Chèvres inoculées avec le mélange : virus P.P.R. + Sérum antibovipestique.

TABLEAU RÉCAPITULATIF

DILUTION	SÉRIE N = virus P.P.R. + sérum normal		SÉRIE A = virus P.P.R. + sérum antibovipestique	
	+	—	+	—
10—1	6	0	4	2
10—2	6	0	2	4
10—3	5	1	0	6
10—4	5	1	1	5
10—5	4	2	0	6
10—6	2	4	0	6

montre que le sérum contre la peste bovine possède un pouvoir neutralisant certain.

On peut donc conclure que le virus de la peste des petits ruminants est antigéniquement identique à celui de la peste bovine.

B. — Épreuves d'immunité croisée

a) Épreuve d'immunité croisée virus P.P.R.-virus Peste bovine chez le veau.

Le 2 mars 1956, six veaux n° 1.102, 1.103, 1.106, 1.107, 1.109, 1.110, sont inoculés, chacun avec 10 cm^3 d'une suspension d'organes de chèvres infectées de P.P.R. (passage préliminaire des souches — souche Bouaké).

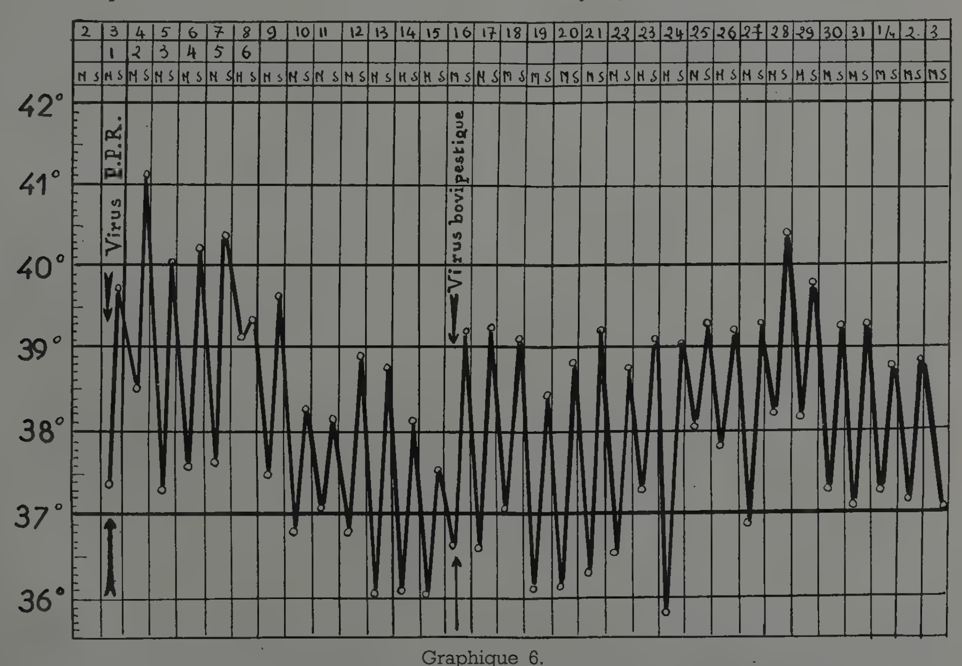
Ces veaux sont placés à l'attache sous un hangar en paille, en compagnie des chèvres inoculées de P.P.R. (premier passage).

A la suite de l'inoculation, il n'est pas constaté d'élévation thermique notable.

Cependant, les veaux n° 1.103, 1.106 présentent au 6e jour après inoculation du larmoiement. Au 8e jour, le veau n° 1.106 montre des érosions buccales nettes. Cet animal s'affaiblit, entre en agonie au 11e jour et meurt. Autopsié immédiatement, il présente les lésions suivantes : très mauvais état général, légères ulcérations de la muqueuse buccale, ulcérations nécrotiques du pharynx, légère inflammation du larynx, inflammation hémorragique de la caillette et de la valvule iléo-cæcale, légère inflammation du cæcum, entérite diffuse du grêle.

Des prélèvements histologiques sont effectués et seront ultérieurement examinés.

Au 13e jour, le veau n° 1.103 est sacrifié *in extremis*.



Graphique 6.

Veau 1.102 : Essai d'infection de bovin avec virus P.P.R. Contrôle d'immunité avec P.B.

L'autopsie permet de conclure à une mort par épuisement en état de misère physiologique. Aucune lésion particulière n'est observée.

Les quatre autres veaux sont inoculés le 16 mars, ainsi que deux veaux neufs témoins, nº 1.101 et 1.105, avec une suspension d'organes infectés de peste bovine (origine Saint-Louis, Bamako et Conakry, premier passage).

Les quatre veaux inoculés de P.P.R. résistent parfaitement à l'épreuve par le virus pestique bovin, qui tue les témoins en huit jours.

Conclusion.

Dans les conditions de cette expérience, le virus P.P.R. protège le bœuf contre une inoculation ultérieure de virus bovipestique.

b) Épreuves d'immunité croisée, chez la chèvre.

1º *Peste bovine, P.P.R.*

Le 10 mars 1956, une suspension composée de sang virulent (Bamako), rate et ganglions (Saint-Louis), rate et ganglions (Conakry) est préparée, décantée. On inocule 4 cm³ par voie sous-cutanée à chacune des 12 chèvres nº 1.203, 1.204, 1.205, 1.206, 1.207, 1.208, 1.209, 1.210, 1.211, 1.212, 1.213, 1.214, 1.215.

Les températures sont prises matin et soir.

Cinq jours plus tard, quatre chèvres (nº 1.203, 1.205, 1.207, 1.208) sont trouvées mortes. A l'autopsie, la putréfaction étant déjà installée, il est seulement possible de constater la présence d'érosions buccales nettes.

Parmi ces animaux, seuls les nº 1.205 et 1.207 avaient accusé une réaction thermique légère.

Le 17, soit au septième jour après inoculation, les chèvres 1.206, 1.211 et 1.213 meurent. L'autopsie immédiatement pratiquée permet d'observer d'importantes érosions de la muqueuse buccale avec enduit pultacé, des ulcérations au niveau du pharynx et une congestion de la valvule iléo-cæcale.

La chèvre 1.211 présente de la péricardite, de la pneumonie et une péritonite (non traumatique).

Ce même jour, sont sacrifiées les chèvres nº 1.210 et 1.215, offrant une courbe thermique ascendante. A l'autopsie, aucune lésion caractéristique, sauf une congestion de la muqueuse gingivale.

La chèvre 1.212 meurt le 18 mars. A l'autopsie, on note la présence d'érosions buccales, d'ulcérations au niveau du pharynx, de la congestion de la valvule iléo-cæcale et de l'intestin, ainsi que des lésions de pneumonie.

Les chèvres 1.204 et 1.209 meurent le 19 mars. Toutes deux présentent des érosions buccales, des ulcérations du pharynx, une congestion de la valvule iléo-cæcale.

Conclusion.

L'épreuve d'inoculation de virus P.P.R. ne peut être pratiquée faute d'animaux ayant résisté à l'inoculation de peste bovine.

Les chèvres de Guinée sont donc très réceptives au virus de la peste bovine, qui ne provoque chez elles qu'une réaction thermique modérée, mais entraîne l'apparition de signes cliniques graves : larmoiement, jetage, érosions de la muqueuse buccale. La mort survient dans un bref délai : sept à huit jours après inoculation.

La réceptivité des chèvres de Guinée à la peste bovine est un élément nouveau qui devra être contrôlé.

2º *Épreuve d'immunité croisée virus-vaccin bovipestique lapinisé — virus P.P.R.*

Le 10 mars 1956, les 12 chèvres du lot nº 3 reçoivent chacune, par voie sous-cutanée, une dose de 4 mg de virus bovipestique lapinisé (organes secs).

Les températures sont prises matin et soir pendant les huit premiers jours et seulement le matin les jours suivants.

A la suite de l'inoculation, aucune élévation thermique caractéristique n'est observée.

Cinq chèvres meurent avant l'épreuve :

Nº 1.214, morte 14 jours après inoculation. Températures matinales régulières (37º). Meurt le 24 mars. A l'autopsie : lésions de pneumonie.

Nº 1.216, morte 6 jours après inoculation : pneumonie.

Nº 1.219, meurt 10 jours après inoculation : broncho-pneumonie.

Nº 1.220, montre une réaction thermique assez nette après inoculation. Meurt 10 jours après inoculation : broncho-pneumonie.

Nº 1.221, meurt 13 jours après inoculation : broncho-pneumonie.

Quatorze jours après inoculation, les chèvres survivantes reçoivent une suspension d'organes de chèvres infectées de P.P.R. A la suite de cette inoculation d'épreuve, la plupart des chèvres montrent une courbe thermique ascendante. Cependant, les températures restent bien inférieures à celles qu'on observe dans la P.P.R.

Deux chèvres meurent :

Nº 1.227, meurt 6 jours après infection et réaction thermique modérée. Autopsie : congestion de la muqueuse buccale. Broncho-pneumonie.

N° 1.222, meurt 7 ours après infection, en ayant montré une réaction thermique modérée. A l'autopsie : congestion de la muqueuse buccale, congestion de la valvule iléo-cæcale, lésions de broncho-pneumonie.

Cinq autres chèvres survivent 10 jours après inoculation d'épreuve :

N° 1.217, réaction thermique modérée. Pas de signes cliniques.

N° 1.224, même observations.

N° 1.225, mêmes observations.

N° 1.226, réaction thermique à peine perceptible.

Conclusion.

Il semble que l'inoculation de virus-vaccin bovipestique lapinisé soit bien tolérée et protège une partie des sujets contre une inoculation ultérieure de virus P.P.R.

c) Essai d'immunisation des chèvres contre la P.P.R. à l'aide de virus homologue inactivé.

Le 26 mars 1956, on prépare du vaccin formolé contre la P.P.R. de la manière suivante : des organes (rate et ganglions) de chèvres, infectées lors du passage préliminaire des souches, sont broyés aseptiquement.

A une partie de pulpe (100 g), on ajoute 3 parties (300 cm³) d'eau physiologique formolée à 6 °/₀₀.

Le tout est placé dans un flacon et agité. Le flacon est laissé 48 heures à la température ambiante, agité plusieurs fois par jour. Il est ensuite conservé au réfrigérateur jusqu'à l'emploi.

Le 10 mars 1956, on injecte 10 cm³ de vaccin à chacune des chèvres d'un lot de 12.

Les températures sont prises matin et soir. Aucune variation n'est observée.

Six chèvres meurent avant épreuve :

N° 1.189, morte 11 jours après vaccination : broncho-pneumonie.

N° 1.190, morte 12 jours après vaccination : broncho-pneumonie.

N° 1.191, morte 8 jours après vaccination : broncho-pneumonie.

N° 1.192, morte 8 jours après vaccination : broncho-pneumonie.

N° 1.201, morte 6 jours après vaccination : broncho-pneumonie.

N° 1.202, morte 9 jours après vaccination : broncho-pneumonie.

Les six suivantes reçoivent 14 jours après vaccination une suspension d'organes virulents par voie sous-cutanée.

Cette épreuve est suivie, chez tous les animaux, d'une rapide et importante ascension thermique. Les températures matinales dépassent 40° chez deux chèvres, dont l'une (n° 1.193) meurt 11 jours après l'épreuve. A l'autopsie, on note : congestion de la muqueuse buccale et lésions de broncho-pneumonie.

Cependant, 10 jours après l'épreuve, cinq chèvres survivent et une seule d'entre elles montre une congestion de la muqueuse buccale. Leur température tend à redevenir normale.

Conclusion.

Il semble que le vaccin formolé ait conféré aux chèvres un certain degré de résistance à l'affection. Cependant, les animaux éprouvés ont fortement réagi, et il ne saurait être question de les considérer comme immunisés de façon satisfaisante.

DISCUSSION GÉNÉRALE DES RÉSULTATS

Il est indéniable que certains points de l'épizootologie de la P.P.R. restent obscurs et que l'étude expérimentale est incomplète.

Les recherches ultérieures devront porter sur :

— la réceptivité des chèvres du sud et particulièrement de la Guinée au virus bovipestique ;

— le comportement des chèvres guéries de P.P.R. à la suite de l'inoculation de virus bovipestique ;

— les tests sérologiques : réaction de fixation du complément et séro-neutralisation. En ce qui concerne la séro-neutralisation, la technique est à réviser pour permettre une meilleure appréciation statistique.

Une étude immunologique et sérologique des divers virus pestiques apparentés ou modifiés est à envisager : virus P.B., virus P.P.R., virus P.B. caprinisé, virus P.B. lapinisé, virus P.B. avianisé.

L'immunisation contre la P.P.R. est à mettre au point soit par la préparation d'un vaccin tissulaire inactivé, soit par l'emploi judicieux de virus-vaccins apparentés (virus-vaccin bovipestique caprinisé ou lapinisé ou avianisé), soit, enfin, par l'adaptation et la fixation du virus P.P.R. sur un animal de laboratoire.

Mais, dès maintenant, certains points sont bien établis :

— le virus P.P.R. est apparenté au virus P.B. car l'affection qu'il provoque chez les caprins est très voisine de la peste bovine des bovins ; les signes cliniques sont superposables, de même les lésions macroscopiques et microscopiques ;

— la neutralisation du virus P.P.R. par le sérum bovipestique est positive ;

— l'expérience consistant à infecter des bovins avec du virus P.P.R. puis à contrôler leur résistance au virus P.B. donne régulièrement les mêmes

résultats : les bovins ne semblent pas influencés par le virus P.P.R., ou à peine (faible réaction thermique) mais s'avèrent ensuite réfractaires à l'inoculation de virus P. B.

Cet ensemble de facteurs nous amène à penser que le virus P.P.R. est une variante du virus P.B. Il reste à caractériser cette variante de façon plus précise.

Mais alors se pose la question de l'origine de ce virus. Est-ce un virus « sauvage » P.B. adapté naturellement et accidentellement sur caprins ? Est-ce un virus-vaccin caprinisé ou lapinisé, ayant servi à l'immunisation des bovins, qui s'est fixé sur caprins en se modifiant ? Nous n'avons pu encore nous faire une opinion.

Nous avons signalé que ce virus P.P.R. n'était pas naturellement infectant pour le bœuf. Mais nos observations ne sont pas encore assez nombreuses pour être définitives.

Conclusion. — Le virus de la peste des petits ruminants et le virus de la peste bovine ayant des relations antigéniques très proches, le problème de la prophylaxie de la peste bovine risque de devenir plus complexe et plus difficile à résoudre que les progrès récents de la prophylaxie de cette maladie ne le laissaient supposer.

La virulence du premier peut en effet s'exacerber pour le bœuf sous l'influence des facteurs intervenant habituellement : souche spécialement pathogène, réceptivité particulière de certains sujets...

Ent out cas, la permanence d'un virus « pestique » chez les petits ruminants vivant au contact de bovins particulièrement sensibles à la peste bovine constitue un risque « potentiel » qu'on ne doit pas sous-estimer.

(Travail du laboratoire fédéral de l'élevage, « G. CURASSON » à Dakar. Directeur : P. Mornet).

BIBLIOGRAPHIE

GARGADENNEC (L.) et LALANNE (A.). — **La peste des petits ruminants.** *Bull. Serv. Zoo. A.O.F.* (1942), **5**, 16.

CURASSON (G.).— **Traité de Pathologie exotique vétérinaire et comparée** (p. 35, 45, 81). Vigot Frères Édit. Paris, 1942.

MORNET (P.). — **Prophylaxie médicale de la peste bovine en Afrique Occidentale Française.** *Bull. Serv. Élevage A.O.F.* (1948), **1**, 8.

BOUVIER. — **Rapport sur la Peste des petits ruminants en Côte-d'Ivoire (1954).**
Rapports annuels Côte-d'Ivoire (1940-1954).
Rapports annuels Dahomey (1941-1954).

JACOB (F.). — **Les bactéries lysogènes et la notion de provirus.** Masson et Cie, Édit., Paris, 1954.

HAUDUROY (P.). — **Problèmes actuels de virologie.** Masson et Cie, Édit., Paris, 1954.

RAMON (G.). — **Porteurs et vecteurs de germes microbiens.** *Bull. Off. Int. Epiz.* (1956), **45**, 8.

MORNET (P.), ORUE (J.) et GILBERT (Y.). — **Unicité et plasticité du virus bovipestique. A propos d'un virus naturel adapté sur petits ruminants.** *C. R. Acad. Sciences* (1956), **242**, 2886-2889.

SUMMARY

The « Peste des petits ruminants » in French West Africa

The disease which was recorded for the first time in 1940 in the Ivory Coast, is similar to rinderpest as far as epizootiology, clinical signs, pathology, and immunity are concerned. It is sporadic or enzootic every year in the Ivory Coast, Dahomey and Southern Provinces of Senegal.

The infection is not transmitted naturally to cattle but, if inoculated with the virus, the animals become immune to subsequent challenge with bovine rinderpest virus.

It has been shown that the « peste des petits ruminants » virus and bovine rinderpest virus have a very close antigenic relationship. The increasing incidence of the disease may make prophylaxis of rinderpest more complex and difficult.

RESUMEN

La « Peste de los pequeños rumiantes » en Africa Occidental Francesa

La peste de los pequeños rumiantes, señalada por primera vez en 1940 en Costa de Marfil, es una afección comparable a la peste bovina por sus caracteres epizoóticos, clinicos, anatomopatológicos e inmunológicos. Se manifiesta cada año de manera esporádica o enzootica en Costa de Marfil, Dahomey y en la región del sur del Senegal.

Esta afección no es naturalmente contagiosa para los bovinos. Los animales de esta raza a los que se les ha inoculado el virus, se hacen refractarios a la inoculación ulterior del virus peste bovina.

El experimento demuestra que el virus de la peste de los pequeños rumiantes y el virus peste bovina tienen relaciones antigénicas muy cercanas. El problema de la profilaxis de la peste bovina se hace más complejo y más dificil de resolver con la aparición y el desarrollo de esta nueva afección.

ANNEXE

PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

A. — Matériel utilisé

Souches de virus.

a) Virus P.P.R. : deux souches sont conservées à Dakar :
- — Souche Kaolack (2 lots).
- — Souche Bouaké (2 lots).

Un test préliminaire de ces souches permettra de déterminer celle à utiliser.

b) Virus Peste bovine.

Sérums pour neutralisation.

a) Sérum antibovipestique.
b) Sérum normal de bovin réceptif à la peste bovine.

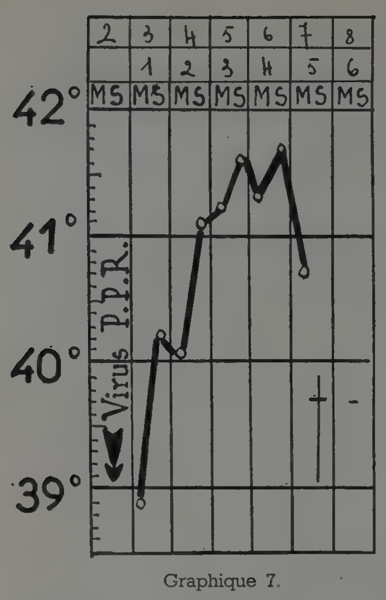
Animaux.

a) Chèvres, pour :

	Nombre
Test préliminaire, 4×3	12
Premier passage de la souche	6
Neutralisation du virus	72
Virus P.B.	12
Virus-vaccin lapinisé	12
Vaccin tissulaire inactivé (formolé)	12
Total......	126

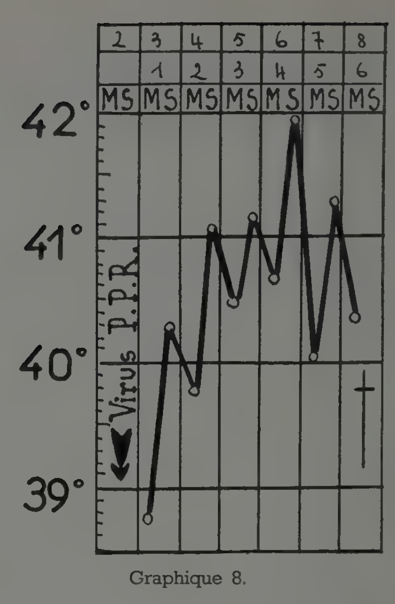
b) Veaux :

	Nombre
Passage Peste bovine	2
Immunité croisée P.P.R.-P.B.	6
Témoins P.B.	2
Total......	10



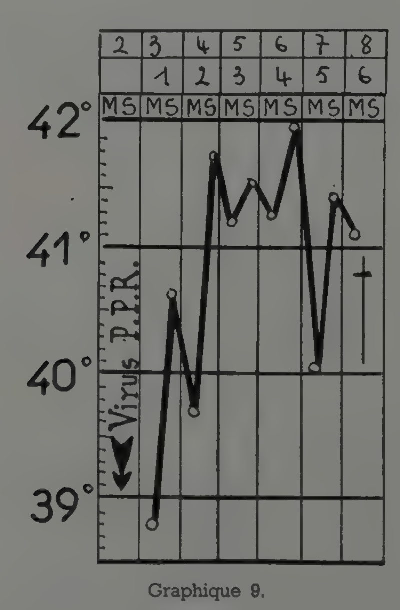
Graphique 7.

Bouc 1.142 : 1er passage de la souche P.P.R.



Graphique 8.

Bouc 1.171 : 1er passage de la souche P.P.R.



Graphique 9.

Bouc 1.173 : 1er passage de la souche P.P.R.

B. — Expérimentation proprement dite

1° Test préliminaire des souches de P.P.R.

Parmi les lots de virus P.P.R. lyophilisé conservés à Dakar, quatre sont testés :

Lot provenant de la chèvre 19 }
Lot provenant de la chèvre 28 } virus P.P.R. souche Kaolack.
Lot provenant de la chèvre 24 }
Lot provenant d'un bouc Bouaké } souche Bouaké.

1° *Lot 19.*
Inoculé aux chèvres n°s 1, 2, 3.
Réaction thermique tardive vers le 11e et 12e jour.
Ce lot est éliminé.

2° *Lot 28.*
Inoculé aux chèvres n°s 4, 5, 6.
Réaction thermique nette au 3e jour, dépassant 40° le matin.

3° *Lot Bouaké.*
Inoculé aux chèvres n°s 7, 8, 9.
Réaction thermique nette dès le 3e jour après inoculation.
Les chèvres sont abattues et leurs organes conservés à — 20° pour inoculations ultérieures.

4° *Lot* 24.
Inoculé aux chèvres n°s 10, 11, 12.
Réaction assez nette de la chèvre 10, abattue 6 jours plus tard en présentant les signes nécropsiques de Peste des petits ruminants.
Les chèvres 11 et 12 ont réagi bien plus tardivement.

Ces divers résultats nous ont amenés à décider que les organes des chèvres 7, 8, 9 serviraient aux inoculations ultérieures.

2° Passage de la souche P.P.R.

Le 2 mars 1956, cinq boucs et une chèvre reçoivent une suspension de rate et ganglions des chèvres précédemment sacrifiées après avoir reçu du virus lyophilisé (souche Bouaké). L'inoculation a lieu par voies sous-cutanée et intraveineuse.

Ces animaux, qui portent les numéros 1.142, 1.171, 1.173, 1.187, 1.198, 1.200, sont placés en compagnie des veaux inoculés de Peste des petits ruminants sous un hangar en paille. Leur température est prise matin et soir.

Ces six animaux font des courbes thermiques ascendantes ; dans cinq cas, la température dépasse 41° au matin du 3e jour après l'inoculation.

N° 1.142. Température :
41,2° au matin du 3e jour après inoculation.
41,3° le lendemain matin.
40,7° le jour suivant. On constate de la diarrhée. L'animal est abattu le 7 mars. On note à l'autopsie la présence de lésions buccales, et d'ulcérations pharyngées. Rate et ganglions sont prélevés et placés au conservateur à — 20°.

N° 1.198. Température :
41,9° au matin du 3e jour suivant l'inoculation.
40,9° le lendemain matin.
40,3° le jour suivant. On note jetage, diarrhée et lésions buccales. Animal abattu le 7 mars. Autopsie : érosions buccales, ulcérations du pharynx. Rate et ganglions sont prélevés et placés au conservateur.

N° 1.200. Température :
41,8° au matin du 3e jour suivant l'inoculation.
41,4° le lendemain matin.
40,1° le jour suivant. L'animal est abattu le 7 mars. A l'autopsie, pas de lésions.

N° 1.171 Température :

40,5° au matin du 3ᵉ jour après inoculation.
40,7° le lendemain.
40° le jour suivant. Jetage et érosions buccales.
40,4° le 8 mars. L'animal est sacrifié. A l'autopsie : lésions buccales et pharyngées ; valvule iléo-cæcale congestionnée. Rate et ganglions sont prélevés et placés au conservateur.

N° 1.173. Température :

41,2° au matin du 3ᵉ jour après inoculation.
41,2° le lendemain matin.
40° le jour suivant.
41,1° le 8 mars. L'animal est abattu. On observe les mêmes lésions que chez la chèvre n° 1.171. Rate et ganglions sont prélevés et placés au conservateur.

N° 1.187. Température :

41,5° au matin du 3ᵉ jour après inoculation.
41,5° le lendemain matin.
40,7° le jour suivant. Des érosions buccales apparaissent.
40,3° le 8 mars. L'animal est abattu. On observe les mêmes lésions que chez la chèvre n° 1.171. Rate et ganglions sont prélevés et placés au conservateur.

Remarque : Le virus lyophilisé à — 30° pendant plusieurs mois garde ses propriétés infectantes. Il reprend ses propriétés originales dès le 1ᵉʳ passage sur animal.

3° Passage de la souche de peste bovine.

Le 2 mars 1956, du sang est obtenu des veaux n° 1.104 et 1.108. Il est recueilli dans un pot à saignée qu'on place en glacière après coagulation. L'exsudat servira de sérum normal pour l'épreuve de séro-neutralisation du virus P.P.R.

Ces deux veaux sont ensuite inoculés à l'aide d'une suspension d'organes de veaux infectés de peste bovine (souches *Saint-Louis*, *Bamako* et *Kaolack* lyophilisées).

Ces veaux sont isolés et un personnel spécial leur est affecté. Ils montrent une courbe thermique régulièrement ascendante.

Au 7ᵉ jour suivant l'inoculation, le veau n° 1.108 présente du larmoiement, des lésions buccales et de la diarrhée. Il est sacrifié et ses organes sont prélevés.

Le veau n° 1.104 montre les mêmes signes au 8ᵉ jour. Il est sacrifié. L'autopsie montre les lésions habituelles de la peste bovine.

4° Séro-neutralisation du virus de la Peste des petits ruminants par le sérum contre la Peste bovine.

Cette épreuve consiste à rechercher l'influence du sérum contre la Peste bovine sur le pouvoir infectant du virus de la P.P.R.

Matériel.

Douze lots de 6 chèvres réceptives.

Virus P.P.R. (constitué par les organes des chèvres n° 1.142, 1.198, 1.173, 1.172 et 1.187) scuche *Bouaké*, 1ᵉʳ passage.

Sérum contre la peste bovine : fourni par le laboratoire de Saint-Louis (Sénégal).

Sérum de bovin neuf à la peste bovine (prélevé sur place sur des veaux qui, inoculés ensuite avec le virus de la peste bovine, ont fait une maladie typique).

Réalisation.

Les chèvres sont parquées dans le parc à bétail proche du Km 36. Elles sont réparties en douze lots de six chèvres, formant deux groupes de six lots. L'un des groupes est dénommé A (sujets destinés à recevoir virus P.P.R. + sérum antibovipestique), l'autre N (sujets destinés à recevoir virus P.P.R. + sérum normal bovin).

Dans chacun des groupes A et N, les lots sont numérotés de 1 à 6.

Les organes prélevés sur les chèvres infectées de virus 1ᵉʳ passage P.P.R. sont broyés stérilement.

On pèse 50 g de cette pulpe, qu'on porte dans le bol stérile d'un Waring Blendor réfrigéré. On ajoute 200 cm³ d'un diluant constitué par 2 % de sérum de cheval inactivé, dans une solution à 8,5 °/₀₀ de chlorure de sodium. Après broyage pendant 5 minutes, on obtient une suspension renfermant 1 partie d'organes pour 4 parties de diluant. Cette suspension est placée au réfrigérateur pendant 30 minutes. Le surnageant constitue la suspension de virus à 20 % (2×10^{-1}).

Après 30 minutes de décantation, des dilutions décimales sont préparées, toujours avec le même diluant : de 2×10^{-1} à 2×10^{-6}.

Deux séries de 6 ballons stériles sont préparées.

Les ballons de la première série sont numérotés A 1 à A 6. Les ballons de la deuxième série sont numérotés N 1 à N 6.

Les ballons A 1 et N 1 reçoivent chacun 35 cm³ de suspension 2×10^{-1}.
Les ballons A 2 et N 2 reçoivent chacun 35 cm³ de suspension 2×10^{-2}.
Les ballons A 3 et N 3 reçoivent chacun 35 cm³ de suspension 2×10^{-3}.
Les ballons A 4 et N 4 reçoivent chacun 35 cm³ de suspension 2×10^{-4}.
Les ballons A 5 et N 5 reçoivent chacun 35 cm³ de suspension 2×10^{-5}.
Les ballons A 6 et N 6 reçoivent chacun 35 cm³ de suspension 2×10^{-6}.

A chacun des 6 ballons de la série A, on ajoute 35 cm³ de sérum contre la peste bovine.

A chacun des 6 ballons de la série N, on ajoute 35 cm³ de sérum de bovin réceptif à la peste bovine.

Tous les ballons sont alors placés dans des coffres-glacières, pendant 4 heures.

Après ce laps de temps, on effectue les inoculations :

Les chèvres nᵒˢ 1.111, 1.112, 1.113, 1.114, 1.115, 1.116 reçoivent chacune 10 cm³ du contenu du ballon N 1 (dilution finale du virus 10^{-1}).

Les chèvres nᵒˢ 1.117, 1.118, 1.119, 1.120, 1.121, 1.122 reçoivent chacune 10 cm³ du contenu du ballon N 2 (dilution finale du virus 10^{-2}).

Les chèvres nᵒˢ 1.123, 1.124, 1.125, 1.126, 1.127, 1.128 reçoivent chacune 10 cm³ du contenu du ballon N 3 (dilution finale du virus 10^{-3}).

Les chèvres nᵒˢ 1.129, 1.130, 1.131, 1.132, 1.133, 1.134 reçoivent chacune 10 cm³ du contenu du ballon N 4 (dilution finale du virus 10^{-4}).

Les chèvres nᵒˢ 1.135, 1.136, 1.137, 1.138, 1.139, 1.140 reçoivent chacune 10 cm³ du contenu du ballon N 5 (dilution finale du virus 10^{-5}).

Les chèvres nᵒˢ 1.141, 1.143, 1.144, 1.145, 1.146, 1.147 reçoivent chacune 10 cm³ du contenu du ballon N 6 (dilution finale du virus 10^{-6}).

Dans l'autre série :

Les chèvres nᵒˢ 1.148, 1.149, 1.150, 1.151, 1.152, 1.153 reçoivent chacune 10 cm³ du contenu du ballon A 1 (dilution finale du virus 10^{-1}).

Les chèvres nᵒˢ 1.154, 1.155, 1.156, 1.157, 1.158, 1.159 reçoivent chacune 10 cm³ du contenu du ballon A 2 (dilution finale du virus 10^{-2}).

Les chèvres nᵒˢ 1.160, 1.161, 1.162, 1.163, 1.164, 1.165 reçoivent chacune 10 cm³ du contenu du ballon A 3 (dilution finale du virus 10^{-3}).

Les chèvres nᵒˢ 1.166, 1.167, 1.168, 1.169, 1.170, 1.172 reçoivent chacune 10 cm³ du contenu du ballon A 4 (dilution finale du virus 10^{-4}).

Les chèvres nᵒˢ 1.174, 1.175, 1.176, 1.177, 1.178, 1.179 reçoivent chacune 10 cm³ du contenu du ballon A 5 (dilution finale du virus 10^{-5}).

Les chèvres nᵒˢ 1.181, 1.182, 1.183, 1.184, 1.185, 1.223 reçoivent chacune 10 cm³ du contenu du ballon A 6 (dilution finale du virus 10^{-6}).

Les animaux inoculés sont laissés à l'attache dans le parc, chaque lot étant isolé des voisins. Les températures sont prises le matin et le soir, les thermomètres étant désinfectés entre chaque prise par immersion dans une solution concentrée de formol.

Un personnel spécial est affecté au lot A (un infirmier et deux manœuvres) et un autre au lot N. Les prises de température débutent toujours par le lot 6 et se terminent par le lot 1.

Les observations sont faites pendant 8 jours après l'inoculation.

Les animaux mourants sont autopsiés et l'on recherche la présence des lésions spécifiques (ulcérations bucco-pharyngées, lésions de la valvule iléo-cæcale).

Le quatorzième jour suivant l'inoculation, on procède à l'inoculation de toutes les chèvres survivantes avec une suspension d'organes de chèvres réagissant à la P.P.R. On enregistre ensuite leurs réactions.

TABLEAU V

SÉRIE N

Chèvres inoculées virus P.P.R.+sérum normal bovin

DILUTION virus	N°	INCUBATION	RÉACTION THERMIQUE	OBSERVATIONS
10^{-1}	1.111	24 heures	marquée	Morte le 15/3. Lésions P.P.R.
	1.112	24 heures	marquée	Morte le 16/3. Lésions P.P.R.
	1.113	24 heures	marquée	Vivante le 17/3. Lésions buccales étendues.
	1.114	48 heures	marquée	Morte le 16/3. Lésions pharynx.
	1.115	24 heures	très marquée	Vivante le 17/3. Lésions buccales.
	1.116	24 heures	très marquée	Morte le 16/3. Ulcérations pharynx.
10^{-2}	1.117	60 heures	très marquée	Morte le 16/3. Lésions buccales.
	1.118	48 heures	marquée	Morte le 15/3. Lésions P.P.R.
	1.119	48 heures	marquée	Vivante le 17/3. Lésions buccales.
	1.120	72 heures	peu accentuée	Vivante le 17/3.
	1.121	72 heures	marquée	Morte le 16/3. Lésions P.P.R.
	1.122	66 heures	marquée	Vivante le 17/3. Lésions buccales.
10^{-3}	1.123	5 jours	peu accentuée	
	1.124	48 heures	légère	Morte le 15/3. Lésions P.P.R. + pneumonie.
	1.125	96 heures	marquée	Vivante le 17/3. Lésions buccales.
	1.126	60 heures	très marquée	Morte le 17/3. Lésions P.P.R.
	1.127	96 heures	marquée	Vivante le 17/3. Lésions buccales.
	1.128	4 jours	marquée	Vivante le 17/3. Lésions buccales.
10^{-4}	1.129			Pas de réaction.
	1.130	4 jours	marquée	Vivante le 17/3. Lésions buccales.
	1.131	4 jours	marquée	Vivante le 17/3. Lésions buccales.
	1.132	4 jours	peu accentuée	Morte le 16/3. Lésions P.P.R.
	1.133	72 heures	marquée	Vivante le 17/3. Lésions buccales.
	1.134	5 jours	peu accentuée	Vivante le 17/3. Lésions buccales.
10^{-5}	1.135	96 heures	très marquée	Vivante le 17/3. Lésions buccales.
	1.136	96 heures	peu marquée	Vivante le 17/3. Lésions buccales.
	1.137	72 heures	très marquée	Vivante le 17/3. Lésions buccales.
	1.138	48 heures	très marquée	Vivante le 17/3. Lésions buccales.
	1.139			Morte le 15/3. Misère physiologique.
	1.140			Aucun signe de P.P.R.
10^{-6}	1.141	5 jours	faible	Aucun signe de P.P.R. le 17/3.
	1.143			Aucun signe de P.P.R.
	1.144			Aucun signe de P.P.R.
	1.145	7 jours	peu marquée	Lésions buccales le 17/3.
	1.146			Morte le 15/3. Pneumonie.
	1.147	5 jours	marquée	Avortement le 14/3. Vivante le 17/3.

TABLEAU VI

SÉRIE A

Chèvres inoculées virus P.P.R.+sérum antibovipestique

DILUTION virus	No	INCUBATION	RÉACTION THERMIQUE	OBSERVATIONS
10^{-1}	1.148	60 heures	moyenne	Vivante le 17/3. Congestion muqueuse buccale.
	1.149	24 heures	irrégulière	Vivante le 17/3. Lésions buccales.
	1.150			Pas de symptômes de P.P.R. le 17/3.
	1.151	24 heures	marquée	Vivante le 17/3.
	1.152	48 heures	marquée	Vivante le 17/3.
	1.153			Morte le 15/3. Pneumonie purulente.
10^{-2}	1.154			Vivante le 17/3.
	1.155			Vivante le 17/3.
	1.156			Vivante le 17/3.
	1.157	48 heures	marquée	Vivante le 17/3.
	1.158			Vivante le 17/3.
	1.159	72 heures	modérée	Vivante le 17/3.
10^{-3}	1.160			
	1.161			
	1.162			
	1.163			
	1.164			
	1.165			Congestion muqueuse buccale le 17/3.
10^{-4}	1.166			
	1.167			
	1.168			
	1.169	96 heures	marquée	Vivante le 17/3. Pas de lésions apparentes.
	1.170			
	1.172			
10^{-5}	1.174			
	1.175			
	1.176			Morte le 13/3. Pneumonie.
	1.177			
	1.178			
	1.179			
10^{-6}	1.181			
	1.182			
	1.183			
	1.184			
	1.185			Morte le 16/3. Pneumonie. Absence de P.P.R.
	1.223			

TABLEAU VII

Récapitulation

DILUTION	SÉRIE N		SÉRIE A	
	N°	Réaction	N°	Réaction
10^{1}	1.111	+	1.148	+
	1.112	+	1.149	+
	1.113	+	1.150	—
	1.114	+	1.151	+
	1.115	+	1.152	+
	1.116	+	1.153	—
10^{-2}	1.117	+	1.154	—
	1.118	+	1.155	—
	1.119	+	1.156	—
	1.120	+	1.157	+
	1.121	+	1.158	—
	1.122	+	1.159	+
10^{-3}	1.123	+	1.160	—
	1.124	—	1.161	—
	1.125	+	1.162	—
	1.126	+	1.163	—
	1.127	+	1.164	—
	1.128	+	1.165	—
10^{-4}	1.129	+	1.166	—
	1.130	+	1.167	—
	1.131	+	1.168	—
	1.132	—	1.169	+
	1.133	+	1.170	—
	1.134	+	1.172	—
10^{5}	1.135	+	1.174	—
	1.136	+	1.175	—
	1.137	+	1.176	—
	1.138	+	1.177	—
	1.139	—	1.178	—
	1.140	—	1.179	—
10^{6}	1.141	—	1.181	—
	1.143	—	1.182	—
	1.144	—	1.183	—
	1.145	+	1.184	—
	1.146	—	1.185	—
	1.147	+	1.223	—

Amibiase pulmonaire chez un Zébu

par G. THIERY et P. MOREL

La localisation pulmonaire des amibes chez les animaux domestiques n'a été signalée, à notre connaissance, qu'une seule fois : l'observation concernant une trouvaille d'autopsie qui a permis la mise en évidence d'une amibe à l'intérieur de nodules de pneumonie strongylaire du mouton ; c'est ce qui nous a incités à rapporter la présente observation.

Il s'agit d'un jeune zébu importé dans la ferme annexe du Laboratoire comme animal d'expérience. Il a servi au cours de l'année précédente, successivement, à des épreuves de contrôle du virus bovipestique et du virus péripneumonique. Au cours de l'hivernage dernier, il a été affecté de streptothricose cutanée dont il a guéri spontanément. Cette année, il a présenté à nouveau de la streptothricose cutanée grave, de forme ichtyosique. Il devient asthénique et maigrit, comme cela s'observe fréquemment au cours de cette maladie. Cependant, peu à peu, une toux apparaît. Elle devient grasse tandis que l'asthénie s'accuse et que de l'inappétence se révèle. Finalement, l'animal amaigri ne peut plus se lever et, devant l'échéance fatale, on procède à son sacrifice en vue d'une autopsie précoce.

Il est à noter, d'une part, que la toux n'est apparue qu'une dizaine de jours avant la mort, d'autre part, qu'en dehors de la toux, d'autres animaux affectés de streptothricose ont présenté de l'asthénie, de l'amaigrissement et sont morts de cette maladie.

Lors de l'autopsie, outre les lésions de streptothricose et ses complications (réaction des ganglions cutanés et de la rate, néphrite épithéliale), on décèle une haemonchose gastrique et une strongylose intestinale massives, une légère stéatonécrose péritonéale et une broncho-pneumonie nodulaire à foyers disséminés sans réaction ganglionnaire caséeuse. Tout au plus s'agit-il d'une très légère succulence des ganglions trachéo-bronchiques.

L'aspect particulier du poumon attire l'attention. La surface est bosselée par une multitude de petits nodules blanchâtres saillant très légèrement sur l'organe. La palpation permet de noter la répartition dans tout le parenchyme de ces petits foyers indurés. Sur la surface de section, ils se montrent de taille variable depuis celle d'une tête d'épingle jusqu'à celle d'un gros pois, plus rarement d'une noisette. Ils occupent tantôt la partie centrale d'un lobule pulmonaire ou un lobule entier, tantôt plusieurs lobules adjacents. Les plus petits sont blanchâtres ou centrés d'un petit point jaunâtre. Les plus gros présentent un centre grisâtre uniforme ou percé d'une cavernule, entouré d'un liséré jaunâtre. La périphérie est irrégulière, rappelle le tissu conjonctif et se poursuit dans le parenchyme avoisinant affecté de congestion ou d'hépatisation locale. L'examen à la loupe permet d'observer les bronchioles de drainage de quelques cavernules.

On est donc en présence d'un processus entraînant la nécrose liquéfactive de foyers inflammatoires avec évacuation par des bronchioles du tissu nécrosé. Toutefois, il ne s'agit pas de tuberculose, car les lésions ne renferment pas le caséum caractéristique et les ganglions trachéo-bronchiques ne sont pas affectés malgré une atteinte pulmonaire très étendue.

L'examen histopathologique révèle la présence de foyers inflammatoires dans lesquels on peut identifier très aisément la présence d'amibes. La multiplicité des zones lésées permet de concevoir sans peine l'évolution du processus, aussi est-ce cette évolution que nous allons décrire maintenant, mais auparavant il convient de préciser la morphologie des amibes, car le cycle évolutif dépendra de la réaction organique.

L'amibe trouvée dans le poumon se présente sous trois aspects : la forme végétative de petite taille, la forme végétative de grande taille et la forme enkystée. La forme végétative de petite taille est la plus fréquemment observée. Elle correspond à une cellule ovoïde dont le noyau, souvent central, comporte quelques granules de chromatine et un petit caryosome tandis que le cytoplasme granuleux est légèrement vacuolaire et renferme du glycogène. Elles mesurent de 15 à 40 μ environ, aussi

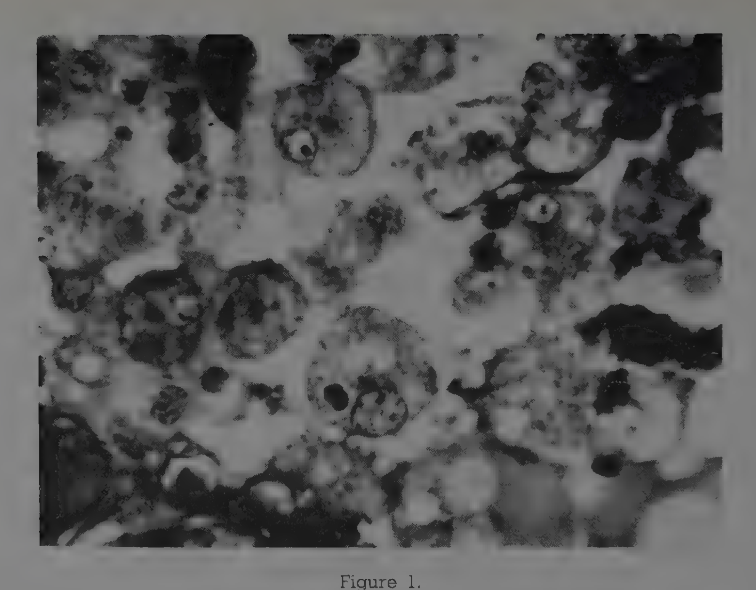


Figure 1.

orphologie générale de la forme végétative des amibes. On remarque les vacuoles digestives renfermant des débris de polynucléaires. (Hotchkiss-Mac-Manus, Vert lumière, × 800.)

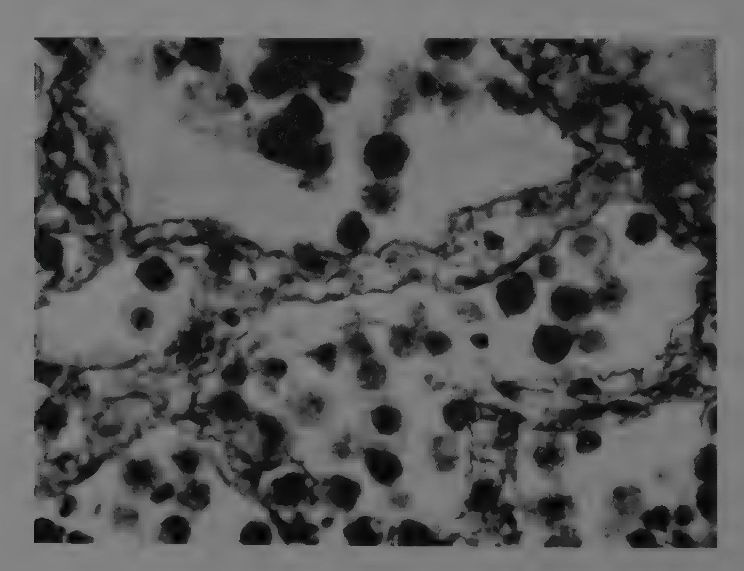


Figure 2.

Amibes en voie d'enkystement et amibes enkystées. L'amibe enkystée apparaît très colorée sur les coupes et renferme une grande quantité de polysaccharides, c'est pourquoi elle semble ici une masse noire. On constate la disparition des cellules alvéolaires et septales qui précède la lyse des parois alvéolaires. (Hotchkiss-Mac-Manus, Vert lumière, × 600.)

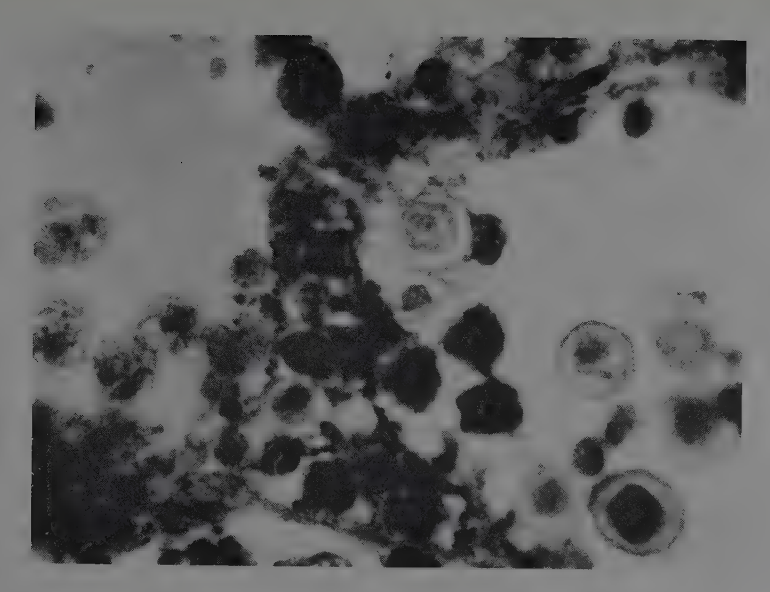


Figure 3.

Divers stades de l'enkystement des amibes. (Même technique, × 800.)

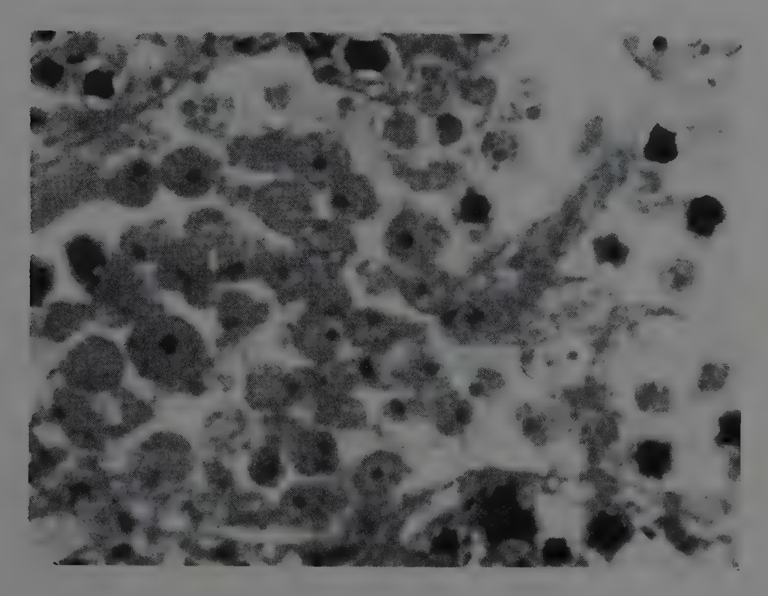


Figure 4.

Formation d'une cavernule. Certaines amibes situées au centre du foyer s'enkystent tandis que d'autres avec leur noyau pycnotique montrent des signes de dégénérescence. (Hématoxyline-éosine, × 600.)

est-il parfois assez difficile de les distinguer des macrophages de l'organisme. Ces cellules phagocytent peu. Elles semblent se nourrir par simple osmose après digestion externe des liquides organiques, de la fibrine et de débris cellulaires. Elles peuvent évoluer dans deux sens, soit vers la forme végétative de grande taille, soit vers la forme enkystée.

La forme végétative de grande taille mesure de 60 à 80 μ lorsque la cellule présente une forme arrondie ou ovoïde. Elle renferme un, deux ou trois, rarement quatre noyaux. Le cytoplasme plus ou moins vacuolaire renferme du glycogène à l'état diffus en petite quantité et recèle des débris de cellules en digestion parfois assez nombreux. La chromatine persiste assez longtemps dans le cytoplasme mais les vacuoles de digestion ne sont que transitoires (fig. 1). Les amibes de cette forme, si elles sont généralement ovoïdes, montrent les aspects les plus divers, dus à leurs mouvements. Elles peuvent être contournées par la diapédèse simultanée au travers des parois alvéolaires voisines, ou la reptation à leur surface. Les amibes les plus grandes possèdent toujours deux noyaux et nous avons eu la bonne fortune de noter la plaque équatoriale d'une figure de mitose (fig. 5). Dix chromosomes peuvent être dénombrés, mais l'épaisseur de la coupe est de 3 μ et il est possible que tous n'y figurent pas. (Nous n'avons malheureusement pas effectué de coupes en série de ce prélèvement). A côté de cette image, nous avons noté plus fréquemment, dans un noyau allongé, deux caryosomes étirés comme dans certaines mésomitoses. La forme végétative de grande taille donne naissance à des cellules filles plus petites mais qui reprennent assez rapidement la taille de la cellule mère ou évoluent vers l'enkystement.

L'amibe de petite taille se transforme, dans certaines conditions, en une forme de résistance enkystée directement, après surcharge du cytoplasme en granulations riches en polysaccharides, par la formation d'une membrane périphérique polysaccharidique, d'abord lisse, qui se plisse peu à peu au fur et à mesure de son épaississement pour aboutir à une amibe enkystée constituée d'une membrane épaisse très plissée et un intérieur très riche en polysaccharides, qui, par leurs affinités tinctoriales intenses, cachent la structure interne (fig. 2 et 3). A côté de cette transformation directe, on trouve des amibes arrondies à cytoplasme très dense renfermant quelques fines granulations, parfois une grosse motte de glycogène. Le noyau est petit, condensé, sans structure interne visible (fig. 4). On note la formation également d'une membrane polysaccharidique, mais avant de s'enkyster complètement, l'amibe épure son cytoplasme car il s'éclaircit avant que le kyste semblable au précédent se forme.

Il semble que l'on puisse résumer ainsi le cycle de l'amibe : la forme végétative de petite taille grossit et donne par suite d'une endoamitose une forme végétative binucléée de grande taille. Le métabolisme de cette cellule est très actif, d'où une phagocytose intense. Par division cytoplasmique on obtient deux amibes de petite taille. Celle-ci, mononucléée, peut seule s'enkyster. Nous allons maintenant retrouver ces trois aspects au sein des lésions et tenter de rechercher les facteurs qui en sont responsables.

Dans quelques bronchioles, on note la présence d'amibes de forme végétative, petites et très rarement enkystées. On retrouve les formes végétatives dans les alvéoles où elles produisent une légère congestion locale, la desquamation des cellules alvéolaires puis un léger œdème. On note alors la présence de quelques amibes de grande taille et l'apparition dans l'alvéole de quelques lymphocytes et polynucléaires qui dégénèrent très rapidement, ainsi qu'un certain nombre de cellules alvéolaires macrophagiques. La phagocytose commence à se manifester activement tandis que le nombre des amibes augmente. Elles essaiment peu à peu dans les alvéoles avoisinantes. Dès lors, l'œdème augmente, ainsi que l'arrivée de lymphocytes dans les alvéoles. On peut même noter l'apparition de fibrine. Dès que cette substance est apparue, on ne retrouve presque plus de formes végétatives de grande taille et on va assister à la digestion de la fibrine au contact des amibes et, finalement, de tout ce qui remplissait les alvéoles. Tandis que les formes végétatives de grande taille phagocytent, celles de petite taille semblent produire une digestion externe et se nourrissent ensuite par endosmose. Pendant ce temps, l'organisme réagit en créant une barrière à l'extension du foyer par la formation d'une zone de broncho-pneumonie à alvéolite fibrineuse et la production d'une pneumonie interstitielle histio-lympho-plasmocytaire (fig. 6). Ainsi, une barrière est constituée. Sa partie interne va peu à peu se nécroser tandis qu'à l'extérieur se constitue une réaction inflammatoire rappelant le tissu de granulation dès qu'il commence à s'infiltrer de polynucléaires neutrophiles.

Les amibes, au centre de ce foyer, ont digéré tout ce qui se trouvait dans les alvéoles et apparaissent ainsi libres dans leur lumière. Autour du foyer se produit un œdème local ou une pneumonie interstitielle locale limitée à l'extérieur par une zone d'emphysème de vicariance. A partir de ce moment, de très nombreuses amibes s'enkystent tandis que d'autres pénètrent dans le foyer inflammatoire. Peu à peu, le centre du foyer est digéré,

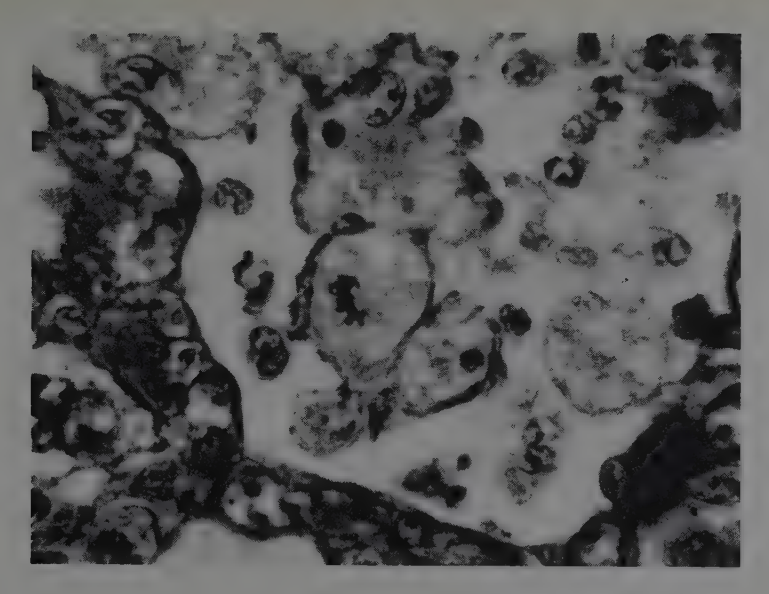


Figure 5.

Images de division de la forme végétative des amibes. Dans l'une d'elles au centre, on remarque la masse des chromosomes formant la plaque équatoriale tandis que celle du haut est binucléée. (Un noyau dans le plan, un noyau légèrement hors du plan et une vacuole digestive.) (Hotchkiss-Mac-Manus, Vert lumière, × 1000.)

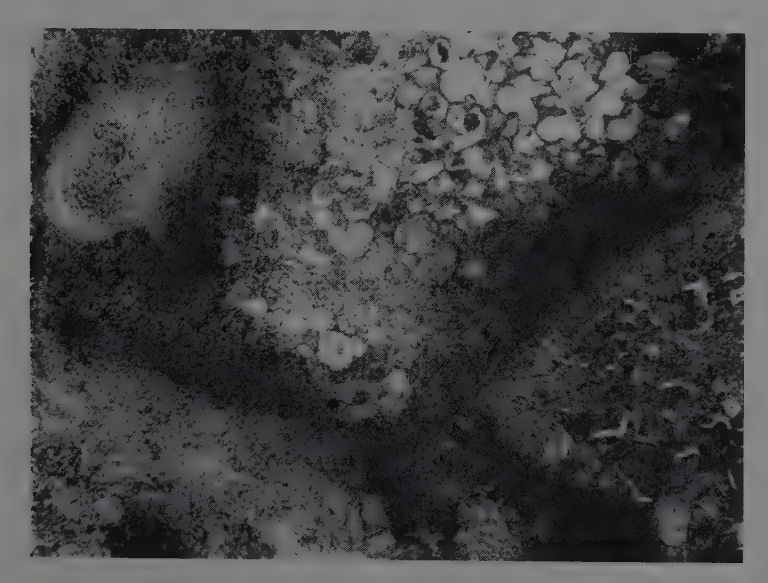


Figure 6.

Vue d'ensemble de la lésion pulmonaire. On note une zone où les alvéoles sont plus ou moins remplis d'amibes tandis qu'à la périphérie l'organisme élabore une réaction inflammatoire dense très riche en cellules. Le lobule pulmonaire avoisinant est le siège d'œdème et d'alvéolite fibrineuse. (Hématoxyline-éosine, × 50.)

aussi bien les parois alvéolaires que les cellules qui continuent à affluer. On est en présence d'un contenu liquéfié où flottent les formes végétatives et enkystées de l'amibe. Le liquide peut être alors évacué par la bronchiole qui a servi de voie d'infection. Il en résulte une cavernule dont la paroi est constituée par un tissu de granulation où s'insinuent peu à peu les amibes (fig. 7). Le processus ne tend pas à s'arrêter, par suite de la multiplication de quelques amibes, mais il est ralenti. Notons enfin, dans la zone inflammatoire réactionnelle de foyers anciens, la présence de quelques plasmodes multinucléés géants possédant les caractères des cellules de Langhans.

Tel est le schéma de l'évolution de la lésion, mais les images peuvent se compliquer par la coalescence de plusieurs foyers, l'arrivée d'amibes dans une zone œdémateuse périfocale et aussi par la formation, assez rare d'ailleurs, de véritables microabcès, sans doute par la culture de germes microbiens locaux.

Cette description suggère plusieurs remarques. On vient de voir en effet que la multiplication de la forme végétative était surtout active au début de l'invasion, comme si les conditions locales lui étaient favorables. Par la suite, dès l'apparition de la fibrine, les amibes ralentissent leur division. On peut se demander si la fibrine agit en tant que substance chimique ou plus simplement mécaniquement en entraînant une anoxie locale. Dès lors l'amibe, en vie pratiquement anaérobie, d'une part tend à s'enkyster et d'autre part ne phagocyte plus mais sécrète les sucs digestifs à l'extérieur. Est-ce alors une forme d'épuration cytoplasmique qui précède l'enkystement ou bien est-ce pour assurer les besoins énergétiques de l'amibe qui va synthétiser en abondance des polysaccharides ? Il est difficile de répondre à cette question, mais ce que nous avons décrit précédemment semble en faveur d'une conception éclectique puisque le cytoplasme s'épure tandis que la membrane polysaccharidique se constitue.



Figure 7.

Paroi d'une cavernule montrant au-dessus d'une réaction inflammatoire assez fortement fibreuse une zone claire où s'observent quelques images de la forme végétative des amibes tandis que la partie superficielle proche de la lumière est constituée principalement d'amibes enkystées. (Hématoxyline-éosine, × 140)

Le rôle de l'oxygène semble se manifester encore par le fait qu'une fois la cavernule constituée, les amibes se divisent à nouveau selon un rythme plus accusé qu'au moment de la période de digestion de la zone centrale de la lésion, constituant ainsi de véritables abcès amibiens aseptiques.

Dans les lésions, même les plus anciennes, on ne peut noter la présence de polynucléaires

éosinophiles, ce qui permet de supposer qu'il ne se produit pas de phénomènes allergiques locaux.

L'étude histologique des autres tissus de l'organisme ne nous a révélé nulle part la trace d'amibes, pas même dans l'intestin dont nous avons examiné la valvule iléo-cæcale. Les seules lésions observées sont le fait de la streptothricose. Il est donc difficile de préciser l'origine de l'amibiase, mais on peut se demander s'il ne s'agit pas simplement de la pénétration dans l'arbre respiratoire d'amibes du rumen. Sur les coupes histologiques de rumen pratiquées sur des bovins de la même région, nous avons observé assez régulièrement, à la surface des papilles, la présence d'amibes dont la morphologie rappelle celles que nous venons d'étudier. Mais si cette hypothèse est séduisante par sa simplicité, nous n'osons affirmer que le rumen renferme des amibes qui peuvent devenir pathogènes. Il serait alors intéressant de procéder à l'infection des bovins ou d'autres animaux par voie endobronchique afin de déterminer si un milieu de culture favorable ne pourrait pas les rendre infectantes.

La présente observation permet ainsi d'étudier la multiplication d'amibes dans un lieu qui n'est pas habituel mais qui paraît éminemment favorable à leur culture. Il n'est malheureusement pas possible de les identifier sur les coupes histologiques bien que certains caractères évoquent le genre *Entamoeba*. La possibilité de culture des amibes dans le poumon paraît intéressante à étudier car elle permettra de préciser quelques-uns de leurs caractères métaboliques et peut être de prévoir certaines thérapeutiques. C'est ce que nous nous proposons de rechercher dans l'avenir.

ADDENDUM

Depuis la rédaction de la note précédente, nous avons eu l'occasion de déceler deux nouveaux cas d'amibiase pulmonaire chez des zébus. Il s'agissait d'animaux ayant vécu au contact du précédent dans la même ferme. L'affection ne paraît pas exceptionnelle dans cette région puisque nous l'avons identifiée trois fois en un peu plus d'un an.

L'intérêt de ces deux nouvelles observations réside dans le fait que l'une correspond aux stades de début de la maladie, l'autre aux stades extrêmes précédant la mort de l'animal. Ainsi, le zébu mort en fin de période sèche, de misère physiologique, présentait un poumon parsemé dans tous ses lobes de petits foyers unilobulaires ou à cheval sur deux ou trois lobules, de couleur rouge foncé, légèrement indurés. L'autre sujet, en bon état d'entretien, est mort brutalement sans aucun prodrome aux heures chaudes de la journée, en période de pluies; il n'avait manifesté qu'une toux discrète peu de temps avant sa mort. L'aspect du poumon est celui d'une bronchopneumonie à foyers disséminés, confluents pour la plupart, au point d'intéresser plus des trois quarts de la surface de section du parenchyme pulmonaire ; aussi le poumon flotte-t-il lourdement et certains fragments tombent au fond d'un verre rempli d'eau. C'est ce qui explique la mort à un moment où la ventilation pulmonaire aurait dû être la plus importante. Les foyers de bronchopneumonie présentent l'aspect décrit antérieurement ; les cavernules sont nombreuses. Un frottis du parenchyme révèle la présence d'amibes de forme végétative, très peu mobiles. Les ensemencements sur les milieux de culture usuels sont négatifs, ce qui montre que la lésion est le seul fait des amibes. Un séjour du poumon à la température de —20° C a malheureusement tué toutes les amibes (perte de leur mobilité). Il est à noter que, chez ces deux animaux, il n'a pas été possible de déceler des amibes dans les divers parenchymes, notamment le foie, contrairement à ce que l'on constate chez l'homme (Coirault (R.), Coudreau (H.) et Girard (J.), *La Semaine des Hôpitaux de Paris*, 1955, *31*, 1603-1617).

Lors d'affection débutante, l'étude histopathologique permet de constater la présence d'amibes de forme végétative, presque exclusivement de petite taille, et de quelques rares kystes dans la zone œdémateuse centrale et la zone congestive hémorragique moyenne des foyers de bronchopneumonie. Le tissu de granulation fortement infiltré de polynucléaires, constituant la réaction de défense de l'organisme, est déjà nettement marqué. Il est intéressant de noter ici la présence essentielle de la forme végétative de petite taille alors que la congestion intense apporte du sang riche, oxygéné. Les stades extrêmes sont constitués, chez le dernier animal, par quelques foyers analogues aux précédents, au sein d'une bronchopneumonie à alvéolite œdémateuse ou plus rarement fibrineuse où se multiplient quelques amibes. On observe principalement la forme amibienne végétative de petite taille ; les kystes sont exceptionnels. Le tissu de granulation qui limite les zones de développement des amibes est réduit et relativement pauvre en polynucléaires. L'image histologique traduit ici un processus aigu à développement particulièrement rapide.

Il semble, à la lumière de ces deux nouvelles observations, que l'on puisse parler d'amibiase pulmonaire simple lorsque les foyers où se développent l'agent pathogène sont disséminés et d'amibiase pulmonaire aiguë ou suraiguë lorsqu'ils sont confluents.

L'amibiase apparaît ainsi comme une entité pathologique et non comme une localisation accidentelle. L'absence de flore microbienne associée ne permet pas d'envisager un traitement par les antibiotiques.

Laboratoire Fédéral de l'Élevage
« Georges CURASSON »
Dakar (Afrique Occidentale Française).

BIBLIOGRAPHIE

BLANC (L.). — **Sur une amibe vivant accidentellement dans le poumon du mouton.** *J. Méd Vét. et Zoot.* (1898), septembre, **33**.

SUMMARY

Pulmonary amebiasis of a zebu

The autopsy of a young zebu used for experimental purposes, and sacrificed because of generalised streptothricosis showed amebic pulmonary penetration.

The writers describe the lesions, their histopathological study, and the form of small, large, or encysted parasites met with are brought into evidence.

The histological study of the different tissues of the organism revealed no other localisation of amoeba.

RESUMEN

Amibiasis pulmonar en un cebu

La autopsia realizada en el laboratorio federal de Ganaderia de Dakar, de un jóven cebú de experimentación, sacrificado a causa de una estreptotricosis generalizada, muestra una invasión pulmonar amibiana.

Los autores describen las lesiones, su estudio histopatológico y la forma de los parásitos encontrados, de pequeño tamaño, de gran tamaño, enquistados, que han sido puestos en evidencia.

El estudio histológico de los diversos tejidos del organismo no ha revelado ninguna otra localización de las amibas.

Essai de traitement de la Péripneumonie contagieuse du Bœuf par la *Bronchocilline*

par Hadj-Amadou CAMARA

I. — CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

La péripneumonie contagieuse du bœuf continue de poser, aux Vétérinaires d'Outre-Mer, des problèmes de prophylaxie médicale et sanitaire difficiles à résoudre. Curasson (1) ne déclarait-il pas, il y a déjà quatorze ans, que cette affection « est décevante au possible, aussi bien pour ceux qui la combattent que pour ceux qui l'étudient » ? Aujourd'hui, la situation ne semble pas améliorée de façon sensible, malgré les recherches entreprises et malgré les acquisitions de la thérapeutique pendant ces dernières années. Tout récemment encore, Mornet (2) dans un important travail, a fait le point des divers traitements mis en œuvre contre la maladie et il est parvenu aux conclusions suivantes :

a) le novarsénobenzol demeure, à ce jour, la meilleure arme;

b) il y a lieu de continuer les essais avec les sulfamides et les antibiotiques.

A propos d'antibiotiques, nous avons connu la *Bronchocilline* par la thèse que Montlaur (3) a consacrée à l'étude de cette pénicilline, employée dans quelques maladies à localisations respiratoires. L'analyse de ce travail, parue dans la *Revue vétérinaire de Toulouse*, mettait l'accent sur un caractère pharmacodynamique particulier du produit : sa concentration élective dans le poumon.

Notant cette intéressante propriété, nous nous sommes demandé si l'arsenal thérapeutique ne venait pas d'être doté d'une médication de valeur, susceptible de rénover le traitement médical de la péripneumonie contagieuse du bœuf. Celle-ci, en effet, avait été jusqu'ici combattue, comme n'importe quelle autre grande infection, par l'emploi des antiseptiques généraux. D'ailleurs rien n'autorisait à mener le traitement autrement, puisque la péripneumonie est une maladie microbienne, virulente et contagieuse.

Cette définition, fondée sur les données générales de la bactériologie, a permis de classer la péripneumonie parmi les grandes enzooties, mais a masqué, du même coup, un aspect particulier et typique de la maladie qui demeure avant tout et spécifiquement une affection du poumon. Ce caractère de stricte localisation — qui entraîne une symptomatologie en bien des points semblable à celle des autres pleuro-pneumonies — devrait, à notre sens, dominer le débat et guider le traitement médical. Vu sous cet angle, le problème revient à atteindre l'agent pathogène logé dans l'intimité du poumon.

A priori, on peut donc assez raisonnablement envisager qu'un médicament bactéricide, qui s'accumule dans le poumon ou qui s'élimine par lui, pourra manifester un certain pouvoir curatif.

Telle est l'hypothèse que, devant les faits cliniques de la péripneumonie, nous avons été amené à formuler et que nous avons voulu soumettre à la vérification expérimentale. Il semble même possible d'affirmer, d'un point de vue plus général, que tout médicament actif *in situ* contre l'infection pulmonaire (abcès, tuberculose, par exemple), devrait l'être également contre la péripneumonie.

La *Bronchocilline* est un antibiotique qui répond aux deux conditions requises, formulées ci-dessus; il ne lui manque que la sanction de l'expérience. Avant de parler de nos essais — malheureusement trop peu nombreux à notre gré — et que, pour cette raison, nous avons voulu aussi complets que possible, nous pensons utile de rappeler les caractères et les propriétés de la *Bronchocilline*, ce que nous ferons par de larges extraits de la thèse de Montlaur.

II. — LA BRONCHOCILLINE

« Le Professeur Jensen de Copenhague et ses collaborateurs, écrit Montlaur, réalisent la synthèse de plusieurs esters de la benzyl-pénicilline. L'un de ces esters injecté chez l'animal, ne se retrouve dans le sérum sanguin qu'en faible quantité et cependant n'est pas éliminé par les urines. Une étude systématique de cette curieuse propriété

permet de mettre en évidence une concentration élective de l'antibiotique dans le tissu pulmonaire.

La *Bronchocilline* est l'iodhydrate de l'ester diéthyl-amino-éthylique de la benzyl-pénicilline.

La pénicilline est un diacide répondant à la formule suivante :

$$\begin{array}{l} \text{HOOC—NH—CH—CH} \overset{\text{S}}{\frown} \text{C}(\text{CH}_3)_2 \\ \qquad\quad | \qquad\quad | \qquad\quad | \\ \qquad\quad \text{CO—N—CH——COOH} \end{array}$$

Dans cette formule Polonowski reconnaît le squelette de deux acides aminés, la cystéine et la valine :

$$\begin{array}{l} \text{NH—CH—CH}_2\text{—SH} \\ \qquad | \\ \text{OH—CO} \end{array} \qquad \begin{array}{l} \text{CH}(\text{CH}_3)_2 \\ \quad | \\ \text{NH—CH——COOH} \end{array}$$

cystéine   *valine*

La pénicilline G ou benzyl-pénicilline présente un radical benzyl $C_6H_5—CH_2$ greffé sur l'une des fonctions acides.

L'autre fonction acide étant estérifiée par le diéthyl-amino-éthanol :

$$CH—CH_2—CH_2—N\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \end{matrix}$$

on obtient l'ester diéthyl-amino-éthylique de la benzyl-pénicilline :

$$\begin{array}{l} C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}CO\text{-}CH\text{-}CH \overset{S}{\frown} C(CH_3)_2 \\ \qquad | \qquad | \qquad | \\ \quad CO—N—CH\text{-}COO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}N\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \end{matrix} \end{array}$$

Cet ester présente une certaine parenté chimique avec la pénicilline-procaïne puisque la procaïne possède le noyau diéthyl-amino-éthylique.

$$\begin{array}{l} CH_2—CH_2—N\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \end{matrix} \quad \text{noyau diéthyl-amino-éthylique} \\ | \\ O \\ | \\ CO—C_6H_4—NH_2 \quad \text{noyau para-amino-benzoïque} \end{array}$$

Propriété biochimique remarquable qui explique sa concentration élective, la *Bronchocilline* est estérifiée presque uniquement dans le poumon en libérant la benzyl-pénicilline.

Conclusions de l'étude pharmacologique :

1° La *Bronchocilline* se concentre électivement dans le tissu pulmonaire ;

2° Elle s'élimine par les expectorations ;

3° Elle possède un effet retard moyen (10 heures);

4° La localisation pulmonaire de l'antibiotique se fait aux dépens des autres organes et du sérum sanguin en particulier. »

Or, dans la péripneumonie du bœuf, le virus jouit d'un tropisme exclusif vis-à-vis du poumon, au détriment des autres organes. Il est vrai que, dans certains cas, le sang se montre virulent, mais ce caractère demeure inconstant. Ces considérations permettent de préjuger de l'activité de la *Bronchocilline* ; elles justifieront l'efficacité du novarsénobenzol, par l'action eupnéique de l'ion arsenical ; elles expliqueront enfin l'échec de la *Spécilline* qui se concentre presque exclusivement dans le sang.

III. — EXPÉRIENCES (*)

Notre intention première était de comparer l'action de la *Bronchocilline*, de l'auréomycine et de la terramycine, suivant les conseils de M. le Professeur Verge. Nous n'avons pu malheureusement nous procurer de la terramycine et la faible quantité dont nous disposions des autres antibiotiques a réduit l'ampleur que nous voulions donner à nos essais.

Afin d'employer nos produits au maximum, nous avons choisi, avec l'accord des propriétaires, 5 animaux parmi les plus gravement atteints, dans le foyer de Nounkounkan (canton de Kolounkalan, cercle de Siguiri) et nous avons adopté le protocole suivant :

N° 1, Vache : deux poumons atteints ; auréomycine ;

N° 2, Vache : deux poumons atteints ; bronchocilline ;

N° 3, Génisse : un poumon atteint; bronchocilline;

(*) Nous sommes heureux de remercier ici le Vétérinaire africain principal Demba Julien, en service à Siguiri, qui a été pour nous un précieux collaborateur dans les relevés et observations cliniques.

Nos remerciements vont encore aux Laboratoires VET-ORGA et SPECIA (Agence de Dakar), qui ont bien voulu mettre à notre disposition les produits employés dans nos expériences.

Nous remercions enfin nos Maîtres MM. les Professeurs Verge et Darraspen, qui nous ont guide de leurs conseils.

Nº 4, Bœuf de labour : deux poumons atteints ; association bronchocilline-spécilline ;

Nº 5, Vache : un poumon atteint ; association bronchocilline-spécilline.

Le traitement était effectué en trois jours, du 6 au 8 août 1954, avec injection unique pendant la première journée et deux injections par jour, matin et soir, pendant les deux jours suivants.

Des examens cliniques ont eu lieu les 6, 9 et 21 août, puis un mois après le début du traitement, le 7 septembre. Enfin un dernier contrôle pour bilan a pu être effectué le 24 février 1956, soit un an et demi après les interventions.

Voici le détail de nos observations. Nous nous excusons de n'avoir pas joint les graphiques de températures, les relevés ayant été poursuivis pendant plus d'un mois.

Observation nº 1

Vache, 8 ans.

6 août 1954 :

Examen clinique : T = 41° 2 ; dyspnée, toux.

Auscultation : signes indiquant une atteinte des deux poumons.

Percussion : matité et sensibilité des deux côtés, plus accusées à droite.

6 août : injection intraveineuse de 400 mg d'auréomycine. La dyspnée est telle que l'injection doit être faite sur l'animal debout.

Températures : matin, 41°2 ; soir, 41°2.

7 août : injection de 400 mg d'auréomycine le matin ; répétition de la même dose le soir.

Températures : matin, 40°1 ; soir, 40°2.

8 août : même traitement.

Températures : matin, 40°3 ; soir, 40°7.

9 août :

Examen clinique : poils hérissés, pouls veineux, dyspnée avec plaintes.

Auscultation : silence du poumon droit, souffle tubaire à gauche.

Percussion : sensibilité costale des deux côtés, matité plus accusée à droite, en zone inférieure. Pronostic assombri.

Températures : matin, 39° ; soir, 41°2.

Le 12 août, on notait encore les températures suivantes : 39°3-41° ; *le 15* : 38°3-40°9 ; *le 17 :* 38°-41°5 ; *le 19 :* 39°-41°2 ; *le 21 :* 39°-39°.

21 août :

Examen clinique : « Poil piqué ».

Auscultation : *à droite,* souffle tubaire à la base du poumon, murmure vésiculaire voilé dans le lobe antérieur ; *à gauche,* bruit de frottement pleural.

Percussion : *à droite,* matité, plus accusée au sommet ; *à gauche,* matité faible.

La sensibilité costale est plus prononcée à droite.

La température rectale notée chaque matin, du 22 août au 7 septembre, était peu différente de la normale, mais elle s'élevait chaque soir, oscillant entre 39°6 et 40°9. Ceci indiquait que la maladie n'était pas encore jugulée, puisque les rémissions matinales étaient toujours suivies d'exacerbations vespérales. Cette aggravation doit, du reste, être mise sur le compte de l'inclémence de la saison, car les mois d'août et septembre marquent l'acmé des précipitations d'eau.

7 septembre :

Examen clinique : animal maigre, hanches saillantes, poils hérissés, toux rauque, appétit irrégulier, inrumination.

Épreuve de la course : respiration et circulation accélérées, essoufflement prononcé.

Auscultation : *à droite,* souffle tubaire voilé ; *à gauche,* exagération du murmure vésiculaire.

Percussion : matité des deux côtés, sensibilité costale plus accentuée à droite.

Il apparaît donc, un mois après le traitement, que la dose a été manifestement insuffisante pour arrêter la progression des lésions qui semblent simplement retardées.

L'animal qui, pourtant, a guéri par la suite, a été livré en janvier 1956 à la boucherie ; les poumons ne présentaient pas de lésions macroscopiques.

Observation nº 2

Vache, 8 ans.

6 août 1954 :

Examen clinique : toux, pouls veineux, T = 41° C.

Auscultation : souffle tubaire franc à droite, souffle voilé à gauche.

Percussion : matité et sensibilité des deux côtés.

Injection intramusculaire d'un million d'unités de *Bronchocilline.*

Températures : matin, 41° ; soir, 41°5.

7 août : injection matin et soir d'un million d'unités de *Bronchocilline.*

Températures : matin, 39°7 ; soir, 41°3.

8 août : même traitement.

Températures : matin, 39° ; soir, 41°3.

9 août :

Examen clinique : Toux sèche, courte, appétit et rumination revenus ; poil luisant.

Auscultation et percussion : résultats sans changement.

Du 10 au 15 août, les températures matinales sont passées de 40° à 38,3° C, mais les températures vespérales ont été de 40° à 41°2.

Ce n'est qu'à partir *du 18,* soit 13 jours après le début du traitement que la température redevient normale. On observe par, la suite, un léger retour offensif et l'hyperthermie vespérale ne disparaîtra que le *4 septembre* (29e jour).

21 août :

Examen clinique : Poil piqué.

Auscultation : *à droite*, souffle tubaire moins intense ; *à gauche*, bruit de frottement pleural.

Percussion : matité et sensibilité atténuées des deux côtés.

7 septembre :

Examen clinique: Poils hérissés, toux peu fréquente et intermittente, appétit et rumination rétablis.

Auscultation : *à droite*, léger souffle tubaire ; *à gauche*, bruit de crépitement.

Percussion : résonance presque normale des deux côtés, mais sensibilité costale non encore complètement disparue.

Épreuve de la course : léger essoufflement, légère accélération circulatoire.

Ce cas, qui était très grave (péripneumonie, avec pleurésie exsudative) est très nettement amélioré bien qu'il persiste encore des séquelles de la maladie.

29 février 1956 :

Examen clinique : vache en parfait état sanitaire et d'entretien, a vêlé en décembre 1955.

Observation n° 3

Génisse, 3 ans.

6 août 1954 :

Examen clinique :

Auscultation : murmure vésiculaire exagéré à droite ;

Percussion : matité et sensibilité du côté droit ;

Poumon gauche normal.

Injection d'un million d'unités de *Bronchocilline* en intra-musculaire.

Températures : matin, 41° ; soir, 41,4° C.

7 août : injection d'un million d'unités de *Bronchocilline* matin et soir.

Températures : matin, 39°4 ; soir, 41°2.

8 août : même traitement.

Températures : matin, 38°5 ; soir, 40°7.

9 août :

Examen clinique: poil luisant, appétit et rumination revenus.

Auscultation : souffle tubaire à droite.

Percussion : sensibilité et matité du même côté.

Poumon gauche : R.A.S.

Températures : matin, 38° ; soir, 41°3.

L'influence du traitement est immédiate et se traduit par une chute progressive des températures matinales et vespérales, abstraction faite du relèvement du soir du 3e jour.

Du 10 au 15 août, les températures matinales ont oscillé entre 39°7 et 38°6, celles du soir entre 40°8 et 41°3 avec une montée à 41°9 le 12. *Du 16 au 21 août*, la température de l'animal presque normale le matin, montait le soir à 39°6-39°9 et 40°1.

Le 16e jour après le traitement seulement, la température vespérale qui a baissé très irrégulièrement, avec des retours offensifs, est redevenue normale.

21 août :

Examen clinique: poil luisant, toux courte et sèche, appétit et rumination bons.

Auscultation : souffle tubaire atténué, à droite.

Percussion : légère sensibilité costale à droite.

Poumon gauche : R.A.S.

Du 22 au 29 août, on a pu noter encore des températures atteignant 40,7° C le soir mais la tendance à la baisse a été assez régulière et, *le 7 septembre*, on pouvait relever une température rectale de 38,8°C , le soir.

7 septembre :

Examen clinique: poil luisant, bon état général, appétit et rumination excellents, toux disparue.

Auscultation et percussion : R.A.S.

Épreuve de la course : pas d'essouflement, pas d'accélération circulatoire.

ANIMAL GUÉRI.

Examen clinique *du 24 février 1956 :* en parfait état de santé ; actuellement pleine, est prête à vêler.

Observation n° 4

Bœuf de labour 4 ans.

6 août 1954 :

Examen clinique :

Auscultation : frottement pleural *à droite* ; souffle tubaire *à gauche*.

Percussion : matité et sensibilité des deux côtés.

Sur cet animal, on essaye la *Bronchocilline* et la *Spécilline* associées, en injections alternées ; on espère, de la sorte, neutraliser, le cas échéant, la virusémie.

Le premier jour du traitement, l'animal reçoit par voie musculaire un million d'unités de *Bronchocilline*.

Températures : matin, 40°7 ; soir, 41°8.

7 août : le matin un million d'unités de *Bronchocilline* ; le soir, même dose de *Spécilline*, même voie d'administration.

Températures : matin, 38°3 ; soir, 41°2.

8 août : même traitement que la veille.

Températures : matin, 38° ; soir, 40°4.

9 août :

Examen clinique: poils hérissés, appétit et rumination irréguliers, mauvais état général.

Auscultation : frottement pleural persistant *à droite* ; souffle tubaire *à gauche*.

Percussion : matité franche du *côté droit* ; foyers de résonance (suppléances) *à gauche* ; sensibilité des deux côtés, plus accusée *à droite*.

Températures : matin, 38°2 ; soir, 41°1.

Les jours suivants, l'animal a présenté les températures suivantes :

10 août : matin, 39°9 ; soir, 39°5.

11 août : matin, 36°5 ; soir, 39°8.

12 août : matin, 34°3 ; soir, mort.

A l'autopsie, on constate l'hépatisation massive du poumon droit et des îlots de pneumonie dans le poumon gauche.

Dans ce cas, qui rappelle en gravité l'observation n° 2 (pneumonie, avec pleurésie exsudative et atteinte des deux poumons), l'association *Bronchocilline-Spécilline* s'est révélée beaucoup moins active que la *Bronchocilline* seule. Cela n'a rien d'étonnant, en raison du manque d'activité de la *Spécilline :* Mornet et coll. (2) ont injecté sans résultat de la pénicilline G en solvant-retard, à la dose d'un million à trois millions d'unités dans la journée.

Observation n° 5

Vache, 4 ans.

6 août 1954 :

Examen clinique : toux avec dyspnée.

Auscultation : souffle tubaire *à droite*.

Percussion : matité costale du même côté.

Poumon gauche : aucun signe.

Cet animal subit le même traitement, aux mêmes doses et selon les mêmes modalités que dans l'observation n° 4 : un million d'unités de *Bronchocilline* ou de *Spécilline* en injections alternées.

Relevé des températures :

Dates	Matin	Soir
—	—	—
6 août :	41°1	41°5
7 août :	39°7	41°1
8 août :	39°2	41°
9 août :	38°7	41°1

La température matinale, qui était élevée au début, ne tarde pas à marquer une chute notable, mais la température vespérale se maintient toujours élevée

9 août :

Examen clinique : toux sèche et courte, appétit et rumination revenus.

Auscultation : souffle tubaire *à droite*.

Percussion : matité et sensibilité *à droite*.

Poumon gauche : R.A.S.

Les ascensions vespérales de la température continuent à se manifester *jusqu'au 15 août* (40°).

Du 16 au 21, la baisse de la température vespérale, quoique lente et irrégulière, est néanmoins très nette. La température normale est atteinte le 13e jour ; mais elle remonte dès le lendemain et il faut mettre cette aggravation sur le compte des pluies.

21 août :

Examen clinique : poil luisant, meilleur état général, toux sèche et persistante.

Auscultation : léger souffle tubaire *à droite*.

Percussion : légère matité et sensibilité du même côté.

Par la suite, on ne notera qu'une fois (26 août) une nouvelle montée de la température vespérale à 40,3°C. Aucun écart thermique significatif n'a été observé du 27 août au 7 septembre.

7 septembre :

Examen clinique : bon embonpoint, poil luisant, bon état général, appétit et rumination excellents.

Auscultation et percussion : aucun signe.

Épreuve de la course : pas d'essoufflement, pas d'accélération circulatoire.

L'animal paraît guéri.

Examen clinique du *24 février 1956 :* animal en excellent état sanitaire, a repris de l'embonpoint, a vêlé en décembre 1955.

IV. — CONCLUSIONS

Les essais de traitement ont été entrepris intentionnellement dans les conditions les plus défavorables de la pratique de brousse. Après triage des malades à soumettre à l'expérimentation, on n'a retenu de ceux-ci que les sujets présentant les signes les plus graves accompagnés d'hyperthermie et chez lesquels, vraisemblablement, le novarsénobenzol aurait échoué.

A cela, il y avait plusieurs raisons : en premier lieu, le désir d'éprouver des produits qui, pour être intéressants, devraient se révéler plus actifs que le 914, ainsi que les limites très strictes que nous imposait la faible quantité de médicaments à notre disposition.

Ensuite, nous avons expérimenté en pleine saison des pluies, en août et septembre alors que la pluviométrie est maxima. Nous avons voulu faire jouer contre nos expériences le facteur d'aggravation que constitue l'action de continuelles précipitations d'eau sur des malades pulmonaires soumis à toutes les intempéries. Si cette action constante s'est souvent vérifiée sur les températures vespérales, la saison a eu, par contre, une action favorable par l'abondance de la nourriture et de l'abreuvement.

Enfin nous avons dû employer, et toujours pour des raisons de pénurie de médicaments, des doses minima actives qui ont donné les résultats déjà enregistrés et qui ont été injectées dans les conditions ordinaires de la pratique tropicale, en deux jours et demi.

Le dernier examen clinique, en date du 26 février 1956, intervenu plus d'un an et demi après les essais, a pu légèrement modifier nos conclusions, déjà écrites, et qui en sont devenues

plus formelles, étant mieux assises, mais le sujet de cette note, qui ne mentionnait pas l'auréomycine, a été maintenu tel quel.

C'est que, dans l'ignorance du sort des sujets d'expérience, nous avions conclu, après une observation d'un mois, que l'auréomycine, à la dose employée, prolongeait simplement la survie du malade, car nous étions persuadé de l'issue fatale dans un cas si avancé qu'il a fallu faire les injections sur l'animal debout, le décubitus pouvant entraîner l'asphyxie. Cet animal a guéri, mais plus lentement que les autres, et on se demande quelle part a pu d'ailleurs prendre, dans cette guérison, la foi avec laquelle le propriétaire a entouré le malade de soins particulièrement attentifs.

En ce qui concerne la *Bronchocilline*, les doses employées dans nos expériences sont infimes par rapport à la marge de tolérance et aussi par rapport aux doses injectées dans certains cas ; chez l'homme, par exemple, il n'a pas fallu moins de deux millions d'unités par jour, injectées pendant vingt jours consécutifs, pour venir à bout d'un abcès pulmonaire, alors que la péripneumonie du bœuf est vaincue par la même dose utilisée pendant deux jours et demi seulement, soit, en fin de compte, une dose totale huit fois moindre chez l'animal que chez l'homme.

Les résultats obtenus ont été la guérison de trois malades sur quatre traités à la *Bronchocilline*. Dans deux cas, la maladie n'atteignait qu'un seul poumon et, à ce stade, l'association *Bronchocilline-Spécilline* s'est révélée avantageuse, car elle permet de réduire de moitié la dose de *Bronchocilline*. Mais lorsque la maladie s'est étendue aux deux poumons, la *Bronchocilline* employée seule, améliore et finit par guérir le sujet, tandis que l'association *Bronchocilline-Spécilline* est impuissante à enrayer le processus, ce qui n'a rien de surprenant, vu l'inactivité de la *Spécilline*.

L'expérimentation n'est pas toujours facile, en matière de péripneumonie, en raison des nombreuses incertitudes qui planent sur la pathogénie de l'affection et sur la virulence du microorganisme. La comparaison des résultats obtenus avec différents produits n'est possible que si les produits ont été injectés à des malades parvenus au même stade clinique ; c'est souligner du même coup l'importance que revêt, dans ce cas, l'examen des signes stéthoscopiques et plessimétriques présentés par les sujets d'expérience.

Parmi les antibiotiques, la *Bronchocilline* semble devoir autoriser de grands espoirs, mais des espoirs tempérés de scepticisme. C'est que la péripneumonie est une maladie décevante pour ceux qui, n'ayant pas la possibilité de s'en débarrasser par le *stamping out*, sont obligés de la combattre médicalement. Or, dans cette lutte, on a été déjà le témoin de médications dont les essais ont débuté dans l'enthousiasme et ont abouti à la déception. Nous avons particulièrement en vue le cas du lipo-vaccin. Il y aura bientôt vingt ans que, répondant à un questionnaire de l'Inspection générale sur les moyens de lutte à employer contre la péripneumonie, nous avons préconisé l'usage d'un lipo-vaccin. Comme nous ne disposions pas de moyens expérimentaux, étant praticien de la brousse, nous nous sommes contenté d'étudier théoriquement le lipo-vaccin (4). Nous ignorions, du reste, les recherches, sur le même sujet entreprises par Dischamps à Bamako (cité par Curasson). Les expériences du lipo-vaccin, d'abord prometteuses, durent être abandonnées par la suite.

Ce rappel nous remet en mémoire cette période que nous serions tenté de qualifier d' « héroïque » pour nous, car elle marque les premiers contacts, plutôt rudes, que nous avons pris avec la péripneumonie. De cette époque est restée, du moins la notion d'allergie dans la péripneumonie dont nous avons eu le pressentiment, devant le témoignage des faits cliniques (5).

En résumé, et en mettant de côté toute question de prix, il paraît assez logique, d'après les premiers résultats obtenus, d'avoir recours à la *Bronchocilline* pour traiter la péripneumonie et les premiers résultats expérimentaux y autorisent. Mais l'avenir, qui est le Grand Maître, dira quel crédit il faut accorder à cet antibiotique.

Service de l'Élevage de la Guinée Française.
Circonscription d'Élevage de Haute-Guinée.

BIBLIOGRAPHIE

1. CURASSON (G.). — **Traité de pathologie exotique.** 2e édition, 1942, Vigot édit., Paris.
2. MORNET (P.). — **Traitement de la péripneumonie bovine.** *Bull. des Épiz. en Afrique* (1954), **2,** 27. Voir aussi : *Bull. Techn. d'inform. de l'Institut d'Élev. et de Méd. Vétér. des Pays Tropic.* nº 2, 1954, 39.
3. MONTLAUR (P.). — **La Bronchocilline dans le traitement de quelques localisations respiratoires de la maladie de Carré et de la gourme.** *Thèse vétér.*, Toulouse (1952). Analyse dans *Rev. Méd. Vét.*, Toulouse (1953), **104**, 299.
4. CAMARA (A.). — **Étude théorique d'un lipovirus dans le traitement de la péripneumonie. Protocole expérimental.** Note inédite du 25 Novembre 1937.
5. CAMARA (A.). — **Étude de l'allergie dans la péripneumonie.** Note inédite du 17 Octobre 1938.

SUMMARY

A test treatment of contagious bovine pleuropneumonia with « Bronchocilline »

In Senegal, during the rainy season, five cattle were treated with Bronchocilline. Doses of 1.000.000 units were injected intramuscularly morning and evening for two days.

The clinical examination of the same animals carried out several months later showed the valuable results of this treatment. In only one case did this treatment fail to give appreciable results.

Post mortem examinations carried out on animals given up for slaughter permitted verification of the disappearance of the macroscopic pulmonary lesions.

RESUMEN

Ensayo de tratamiento de la perineumonia contagiosa del buey por la « Broncocilina »

En el Senegal, durante la estación de las lluvias, cinco bovinos han sido tratados por la « broncocilina », con una dósis de 1.000.000 de unidades en inyecciones intramusculares repetidas mañana y tarde durante dos dias.

El exámen clínico de estos mismos animales, efectuado varios meses más tarde muestra el valor de esta terapeutica. Sólamente ha fracasado la medicación en un animal. Los exámenes efectuados post-mortem en animales entregados al matadero permiten advertir la desaparición de las lesiones macroscópicas pulmonares.

Deux acariens parasites de *Gallus domesticus* Lin. à Madagascar (*Bdellonyssus bursa* Berlese, 1888, et *Tyroglyphus* sp.)

par S. GRÉTILLAT

Dans une précédente note, nous avons signalé l'existence d'un *Bdellonyssus* Da Fonseca à Madagascar, trouvé sur des poules d'un élevage avicole de la région de Tananarive.

Depuis lors, les travaux de détermination ont montré qu'il s'agit de *Bdellonyssus bursa* Berlese, 1888, de la famille des *Macronyssidae* Oudemans, 1936.

Cet acarien mésostigmate est très répandu en Amérique du Sud, où il a été découvert pour la première fois sur des volailles par Balzan, en 1888, et décrit la même année par Berlese sous le nom de *Leiognathus bursa*. En 1915, Hirst signale que ce parasite est très largement répandu dans les régions tropicales et subtropicales, et lui donne le nom de *Leiognathus morsitans*. En 1923, Ewing le décrit et l'appelle *Liponyssus bursa* Berlese, 1888; il donne une bonne description du mâle et de la femelle.

Da Fonseca en 1947, dans une excellente monographie de la famille des Macronyssidae, l'appelle *Bdellonyssus bursa*.

Bdellonyssus bursa ou « tropical mite » des auteurs anglo-saxons est très répandu en Amérique du Nord et du Sud ainsi qu'en Afrique du Sud où il parasite les volailles et même parfois l'homme. Hirst (1915) fait remarquer que cet acarien est beaucoup plus répandu qu'on ne le croit et qu'il est souvent confondu avec *Dermanyssus gallinae* De Geer, 1776.

Il a été trouvé en Gambie (Docteur J.-J. Simpson, 1911) sur des poules, en Nigeria (J.-M. Dalziel, 1912) sur des poulets atteints de spirochétose aviaire, aux Comores (Mayotte) sur un hibou (C.-F. Leigh). A Maurice, il est très commun sur les poules ainsi que sur les moineaux *(Passer domesticus)*. A ce sujet, Ewing, en 1911, met l'accent sur le rôle que peuvent jouer les moineaux dans la dissémination des acariens hématophages des volailles, et en particulier d'un acarien qu'il appelle *Dermanyssus avium*. Hirst (1915) doute qu'il y ait identité entre ce parasite et *B. bursa*. Il pense qu'il s'agit d'une espèce différente.

Au Nyassaland, le Docteur J.-E.-S. Old a observé de nombreux spécimens de *B. bursa* dans des nids de poules.

Au Zoulouland, M. W.-M. Jones l'a trouvé parasitant massivement les volailles.

A Madagascar, il n'avait pas encore été signalé. Il est cependant très répandu dans les élevages avicoles malgaches où il cause d'importants dégâts surtout parmi les jeunes poulets. Il peut occasionnellement, comme en Amérique du Sud et à Zanzibar (Docteur W.-M. Aders), parasiter l'homme. En décembre 1955, à Tananarive, une maison a été envahie par *B. bursa* qui a attaqué les occupants et en particulier un bébé. Après détermination du parasite en cause, l'enquête sur place a montré que les acariens tombaient du plafond d'une pièce au-dessus de laquelle avaient été parquées des poules un an auparavant. *B. bursa* attaquerait l'homme lorsqu'il devient trop nombreux sur les volailles ou lorsqu'il a été soumis à un jeûne prolongé, ce qui semble s'être produit à Tananarive.

Chez l'homme, les premiers symptômes observés lors de l'invasion des parasites sont une forte irritation de l'épiderme accompagnée d'un prurit plus ou moins intense ; puis apparaissent des éruptions cutanées avec de petites suffusions sanguines comparables à celles que l'on observe dans les cas de piqûres d'insectes. L'irritation peut durer et persister quelquefois plusieurs jours après la piqûre.

Au point de vue de sa biologie, *B. bursa* est hématophage ; on le trouve dans le plumage des volailles, très souvent à la base des plumes où il voisine avec des Mallophages et d'autres Acariens plumicoles. Il est extrêmement rapide dans ses

déplacements. Il quitte, en général, son hôte pendant la journée pour aller se réfugier dans les litières, le guano, les anfractuosités des murs de la volière, les toits, les nids des pondeuses. Cependant, comme nous avons pu le constater au laboratoire où nous l'avons mis en élevage dans des bacs à tiques, il n'est pas lucifuge, et on peut le trouver en abondance sur des volailles durant la journée, particulièrement sur des poules couveuses ou des poules malades se déplaçant difficilement. Cet acarien est un parasite intermittent qui quitte son hôte le matin au réveil pour revenir sur l'oiseau dès qu'il est de nouveau au repos sur son perchoir. *B. bursa* ne fuit pas la lumière, mais est plutôt sensible aux bruits et aux chocs.

Nous avons pu constater également que *B. bursa* ne quitte pas la poule sitôt la mort : il se réfugie à l'extrémité des rémiges. On voit alors les parasites grouiller sur le côté opposé à celui sur lequel le cadavre est couché. Ce comportement vis-à-vis du cadavre de l'hôte a une grande importance au point de vue de la transmission possible des maladies aviaires, telles que choléra, spirochétose, etc. A ce sujet, des expériences sont en cours au Laboratoire Central de l'Élevage à Tananarive.

Si la femelle de *B. bursa* est hématophage et a besoin de repas sanguins pour effectuer sa ponte, il ne semble pas en être de même du mâle, qui est très rare et que l'on trouve surtout dans les gîtes, refuges plus ou moins garnis de poussières et de guano. Les deux seuls spécimens que nous ayons pu récolter ont été recueillis dans un panier en vannerie crasseux qui avait servi au transport de volailles parasitées et avait été abandonné dans des locaux malpropres. Ces deux mâles ne présentaient aucune trace de sang dans leur intestin. Il semble en être de même pour les protonymphes trouvées elles aussi dans le même biotope.

Etant donné la rareté des mâles, la reproduction aurait lieu, en leur absence, par parthénogénèse, comme on l'observe chez beaucoup d'espèces de *Macronyssidae* (Da Fonseca 1947).

Le rôle pathogène de *B. bursa* est très important et présente beaucoup d'analogie avec celui de *Dermanyssus gallinae* ; d'une part, par les prélèvements répétés de sang comparables à de véritables saignées quand les parasites pullulent, d'autre part, par le prurit qu'il déclenche, obligeant l'oiseau à des grattages continuels qui nuisent à son bon entretien et à l'engraissement normal des volailles. Des poules couveuses fortement parasitées quittent souvent leur nid et abandonnent leur couvée à la suite d'attaques massives de *B. bursa* ; cela se voit couramment dans les petits élevages malgaches.

Il faut signaler, en outre, l'action toxique de la salive des *Gamasidae* qui n'est pas négligeable et qui, ajoutée à l'anémie, peut sans doute, dans certains cas d'infestation massive, déterminer la mort de l'hôte. Brumpt (1949) signale l'importance de l'action toxique de la salive chez *Dermanyssus gallinae* et prouve expérimentalement qu'elle intervient pour une large part dans le pouvoir pathogène de cet acarien.

Les caractères morphologiques des spécimens que nous avons dans notre collection sont identiques à ceux que donne Hirst en 1915 pour *B. bursa*, que ce soit pour la femelle, le mâle ou la protonymphe.

Nous tenons cependant à exposer brièvement la morphologie de ce parasite, tout au moins en ce qui concerne la femelle : longueur de l'idiosoma : 650 à 700 μ, corps ovale, écusson dorsal d'une seule pièce, en pointe vers l'arrière, chelicères en « tenaille », plaque sternale trapézoïdale comportant six soies, plaque génitale triangulaire, écusson anal piriforme, pilosité peu dense sur la partie du corps non recouverte par l'écusson dorsal. Pattes I et IV sensiblement égales et plus longues que les pattes II et III.

La lutte contre ce parasite découle de sa biologie. Elle consiste essentiellement à le détruire dans les refuges qu'il occupe pendant le jour : murs, toits, sols, litières, guano, nids, etc. Tout d'abord un nettoyage complet des volières est nécessaire de manière à découvrir tous les interstices et fentes garnis de guano, poussières, etc., qui sont autant d'écrans protecteurs pour le parasite contre les divers produits acaricides que l'on emploiera pour le détruire. Il ne faut pas oublier, en outre, que cet acarien est extrêmement résistant au jeûne et que l'abandon d'une volière pendant une année ne suffit pas à le faire disparaître.

Le nettoyage de la volière accompli, on peut utiliser, comme mode de destruction, les fumigations à base d'anhydride sulfureux en faisant brûler du soufre. C'est un excellent procédé extrêmement rapide, économique et efficace, mais malheureusement présentant deux inconvénients majeurs :

1° les risques d'incendie toujours possibles dans les poulaillers construits en matériaux inflammables ;

2° la nécessité absolue d'avoir des locaux hermétiquement clos. Il faut, en effet, que les vapeurs de SO_2 restent en contact pendant plusieurs heures avec le parasite pour le tuer.

Un autre moyen consiste à utiliser des produits acaricides. Notons au passage le manque d'action total du D.D.T., de même que celui des préparations à base d'arsenic utilisées pour la lutte contre les ixodes du gros bétail. L'arsenic, très toxique pour les acariens, n'est pas un acaricide de contact mais agit seulement par ingestion.

Dans le cas de *B. bursa*, seul un produit agissant par contact peut être efficace.

L'isomère γ de l'héxachlorocyclohexane, ou lindane, est le produit tout indiqué pour la destruction de ces acariens. On l'utilisera de préférence (H.C.H. mouillable) sous forme de bouillies répandues par pulvérisations appliquées sur les murs, sols, toits, nids, etc. Pour le déparasitage des volailles, on pourra utiliser « l'exterminateur Lagrange », préconisé par Neveu-Lemaire en 1912, sorte de boîte dans laquelle on met l'oiseau et où l'on fait brûler du soufre. On peut également appliquer des poudres à base de H.C.H., d'un emploi beaucoup plus facile et moins dangereux.

***

Au cours des expériences et observations faites au Laboratoire Central de l'Élevage à Tananarive sur le parasitisme des poules à Madagascar par *B. bursa*, nous avons été surpris de trouver un *Tyroglyphus* (Latreille, 1796), en nombre très important sur des poules malades provenant d'un élevage européen de la région de Tananarive.

Les Tyroglyphes qui sont des sarcoptidés détritiphages à respiration cutanée ont des biotopes extrêmement variés ; c'est ainsi que *Tyroglyphus farinae* (De Geer, 1808), parasite la farine, le blé et le pain. Dans les greniers, il peut se multiplier à l'extrême, au point qu'on le ramasse à la pelle (Guiart, 1922). *Tyroglyphus siro* (Linné, 1758), est particulièrement abondant sur la croûte et dans les yeux des fromages tels que le parmesan, le chester, le gruyère et le hollande. *Tyroglyphus entomophagus* (Laboulbène, 1852), attaque les collections d'insectes. *Tyroglyphus longior* (Gervais, 1844), parasite les vanilles entreposées, et Lecomte, dans son travail sur le Vanillier en 1901, dit : « les gousses sont fréquemment attaquées aussi dans les magasins par un acarien *(Tyroglyphus* spp.) qui ronge la surface du fruit ».

Chalot et Bernard, en 1918, signalent que la vanille entreposée dans les magasins, en France ou aux Colonies, est très souvent parasitée par un acarien blanchâtre *(Tyroglyphus* spp.).

Bouriquet, en 1941, signale l'importance à Madagascar d'un *Tyroglyphus* spp. qui parasite les gousses de vanille, occasionnant de gros dégâts dans les magasins. La détermination exacte du parasite dont parle l'auteur ne semble pas avoir été faite ; les dessins qui en sont donnés et le manque de description précise ne permettent pas de savoir s'il s'agit de *T. siro* ou d'une autre espèce.

D'après le même auteur, la vanille en paquets est particulièrement parasitée par les « mites ». La cause favorisant l'apparition du mitage serait une fermentation des gousses au niveau des blessures faites aux fruits au moment du ramassage. Le Tyroglyphe serait associé à la présence d'une levure qui apparaîtrait au cours de fermentations, comme c'est fréquemment le cas pour certains acariens trouvés dans des vins mal soignés (Trouessart, 1897). Le Tyroglyphe n'apparaîtrait qu'après le champignon et, dans le cas de la vanille, l'association acarien-levure serait constante.

Au point de vue du rôle pathogène des Tyroglyphes chez l'homme, ces acariens sont trouvés souvent dans le tractus intestinal, mais plus fréquemment à la surface de la peau où ils déterminent des lésions cutanées plus ou moins prurigineuses, d'où les noms de « gale vanillique », « copra-itch » donnés à ces diverses affections. Beaucoup plus rarement, ces acariens ont été signalés dans des tumeurs cutanées, des kystes parasitaires et dans les voies urinaires.

C'est ainsi que Gedoelst, en 1911, dans son ouvrage de parasitologie, signale que *T. farinae* et *T. siro* ingérés par l'homme avec du pain et du fromage peuvent provoquer du catarrhe intestinal. D'après Smart (1948), les Tyroglyphes, en plus des accidents cutanés et intestinaux qu'il sont susceptibles de provoquer chez l'homme, peuvent faire apparaître des troubles d'allure asthmatiforme. *T. longior* var. *castellanii* (Hirst, 1912), pourrait vivre pendant très longtemps dans le tractus intestinal de l'homme et même s'y reproduire. C'est quand l'infestation devient particulièrement massive qu'apparaissent les symptômes rappelant l'asthme.

La gale vanillique ou vanillisme, caractérisée par une éruption prurigineuse de la face, du cou et des mains, s'accompagne souvent de conjonctivite et de coryza. On l'observe sur des ouvriers qui manipulent des vanilles moisies et mitées dans les entrepôts ou les distilleries (Gedoelst, 1911 ; Guiart, 1922 ; Brumpt, 1948 ; Smart, 1948 ; Matheson, 1950). *T. farinae* peut, quand il parasite massivement la farine ou le blé, provoquer des éruptions cutanées chez les ouvriers qui manient ces produits, tels que les meuniers ou les boulangers (Gedoelst, 1911 ; Neveu-Lemaire, 1942 ; Smart, 1948).

Le « copra-itch », observé chez l'homme aux Indes (Ceylan), est une dermatite prurigineuse causée par *Tyroglyphus longior* var. *castellanii* que l'on trouve dans le coprah et à la surface des noix de coco (Hirst, 1912).

Comme autres localisations, *T. longior* a été vu dans le pus de lésions cutanées (Brumpt, 1927). Le même auteur relate un cas où *Histiogaster spermaticus* (Trouessart, 1902), a été trouvé aux Indes par le Docteur Pye Smith dans le liquide extrait par ponction d'un kyste du pli de l'aine et adhérent au sommet du testicule droit. Le kyste renfermait, outre 60 g d'un liquide clair limpide, un nombre considérable d'acariens vivants à tous les stades

de leur évolution. Il est probable, fait remarquer Brumpt, que ce *Tyroglyphidae* détriticole avait été introduit par une sonde malpropre au cours d'un sondage récent fait pendant un accès de paludisme pernicieux.

L'infection du tractus urinaire chez l'homme par les Tyroglyphes est assez rare; cependant Meckie, en 1926, relate un cas d'infection vésicale par *Tarsonemus floricolus* C. et F., *Glyciphagus domesticus* De Geer et *Tyroglyphus longior*. Lucasse et Borghers, en 1953, décrivent 5 cas d'acaridiase urinaire chez l'homme par des Tyroglyphes. Dans un cas, ils supposent qu'il s'agit de *T. longior*. La déterminaison exacte du parasite en cause ne semble pas avoir été faite. Les symptômes qui prédominaient étaient surtout constitués par de violentes douleurs au niveau de l'hypocondre et par de l'hématurie.

En médecine vétérinaire, Neveu-Lemaire (1942) fait remarquer que si *T. farinae* vit ordinairement dans les issues, la farine et le blé, il peut, quand il devient trop nombreux dans ces produits, envahir le plumage des volailles et causer d'importants dégâts dans les élevages avicoles. A notre connaissance, c'est le seul auteur qui ait parlé du parasitisme des volailles par les Tyroglyphes.

Les *Tyroglyphidae* sont de très petits acariens aveugles et dépourvus de stigmates. A la différence des *Sarcoptinae*, agents des gales humaines et animales, ils ont sensiblement leurs quatres paires de pattes semblables.

Description du parasite :

Mâle : couleur jaune sale, longueur 380 µ, largeur 160 µ.

Face dorsale :

Gnathosoma de forme sensiblement triangulaire; longueur 68 µ, largeur à la base 47 µ. Il est légèrement rétréci à sa partie moyenne.

Propodosoma : longueur 80 µ, contre 136 µ à sa plus grande largeur. Sa partie moyenne présente deux soies de longueur moyenne disposées côte à côte. De part et d'autre de ces deux dernières sont placées deux soies courtes dressées, trapues et fortement palmées. Une rangée de quatre longues soies dans la partie postérieure de cette région est parallèle au sillon séjugal très nettement marqué et légèrement infléchi vers l'arrière dans sa partie moyenne.

Hystérosoma : longueur 242µ, largeur 160 µ.

Il présente dans sa partie moyenne et antérieure deux paires de longues soies dont l'une est latérale et l'autre sublatérale; dorsalement et juste en arrière du sillon séjugal, deux soies courtes. Plus en arrière, au niveau des pattes III, existent deux paires de soies moyennes médiodorsales ; deux courtes soies sont placées plus en arrière et de part et d'autre de ces dernières. Deux très longues soies marquent la partie antérieure de l'opisthosoma. La partie postérieure de cette dernière région est occupée par trois paires de longues soies dont la plus antérieure est en position sublatérale. Enfin, il existe deux paires de longues soies terminales.

Dorsalement, l'hystérosoma présente ses bords latéraux sensiblement parallèles alors que son extrémité postérieure est régulièrement arrondie. Au niveau du sillon séjugal, le corps de l'acarien est marqué d'un très fort rétrécissement.

Face ventrale :

Gnathosoma : chélicères très puissantes avec extrémités en pince très forte. Face interne des mors pourvue de dents très fortes. Un des mors est mobile alors que l'autre est fixe. Les deux mors sont sensiblement égaux en longueur et en puissance.

Podosoma : présence d'une soie courte et raide sur les coxae I, III et IV. Le métapodosoma supporte, juste en arrière du sillon séjugal et entre les coxae III et IV, une paire de soies courtes.

L'organe génital est situé entre les coxae IV. Il existe deux paires de ventouses génitales de chaque côté de l'organe copulateur. Pénis rectiligne. Entre chaque paire de ventouses, on remarque une très fine et très courte soie raide.

L'uropore est en forme de fente longitudinale; il est flanqué postérolatéralement de deux ventouses anales présentant une échancrure dans leur bord antérieur, ainsi qu'une très petite soie à leur coin antéro-externe.

Postérieurement et en position subterminale existent quatre longues soies.

Pattes : elles sont toutes sensiblement de la même longueur et sont plutôt élancées que trapues. Elles comportent les six articles classiques : coxa, trochanter, fémur, génual, tibia, tarse.

Les trochanters des pattes II et III sont pourvus d'une petite soie. Tous les tibias présentent à leur extrémité apicale une longue soie raide de longueur égale ou sensiblement plus longue que le tarse.

Il existe une griffe à l'extrémité de chacun des tarses dont les I et II présentent dans leur partie moyenne un appendice court, trapu, cylindrique et à l'extrémité obtuse.

Femelle : couleur identique à celle du mâle, longueur 520 µ, largeur 260 µ.

Face dorsale :

Gnathosoma : longueur 68 µ, largeur 60 µ, sensiblement triangulaire.

L'idiosoma présente une chaetotaxie identique à celle du mâle au point de vue disposition et longueur des différentes soies. L'allure générale de cette face est plus trapue et moins élancée que celle du mâle.

Face ventrale :

Antérieurement, même disposition que chez le mâle, au point de vue implantation des soies.

Existence de ventouses génitales.

Complexe génital en forme de V renversé.

Uropore longitudinal avec quatre paires de soies disposées de part et d'autre et d'avant en arrière. La paire terminale est de moyenne longueur alors que les trois autres sont courtes.

Quant aux soies terminales, la femelle présente deux paires de longues soies qui n'existent pas chez le mâle. Une est placée juste en arrière de l'uropore, l'autre est externe.

Pattes :

Chez la femelle, les pattes I et II sont plus trapues et plus épaisses que les III et IV.

Remarques : Cet acarien présente tous les caractères du genre *Tyroglyphus* (Latreille, 1796). Il est à rapprocher de *T. longior* (Gervais, 1844) et de *T. longior* var. *castellanii* (Hirst, 1912) dont il possède la même chaetotaxie dorsale, sauf cependant un détail supplémentaire, la présence d'une courte soie palmée sur la partie antérieure du propodosoma. Sa face ventrale présente des différences notoires avec *T. longior*.

Absence de soie sur le trochanter IV, épimères I plus minces, présence d'une paire de soies sur le métapodosoma et entre les coxae III et IV.

La détermination exacte de l'espèce est en cours.

Au point de vue du pouvoir pathogène de cet acarien sur les volailles, nous avons pu constater au laboratoire que ce parasite se tient en permanence dans le plumage et provoque, comme les Mallophages et *B. bursa*, des démangeaisons incessantes quand il est en grande abondance. Contrairement à *B. bursa*, il quitte son hôte sitôt après la mort de ce dernier pour se réfugier dans des débris de toutes sortes. Cet acarien est occasionnellement hématophage ; à l'examen microscopique, nous avons trouvé du sang dans l'intestin de certains spécimens.

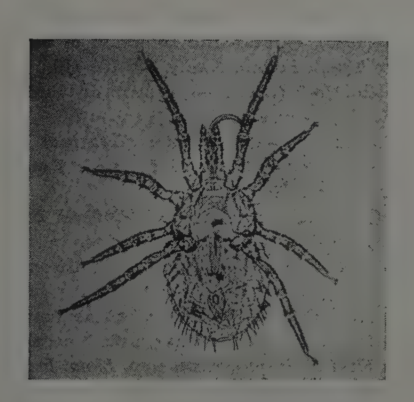
Le biotope normal de ce tyroglyphe reste à trouver car cet acarien doit avoir des mœurs détriticoles.

La destruction de ce parasite peut se faire, comme pour *B. bursa*, par épandage de produits à base d'H.C.H.

Quant à la prophylaxie, elle nécessite la connaissance des lieux de reproduction et des réservoirs naturels, farines, tourteaux, etc. de ce *Tyroglyphus* sp. (1).

Laboratoire Central de l'Élevage et des Industries Animales, Tananarive.

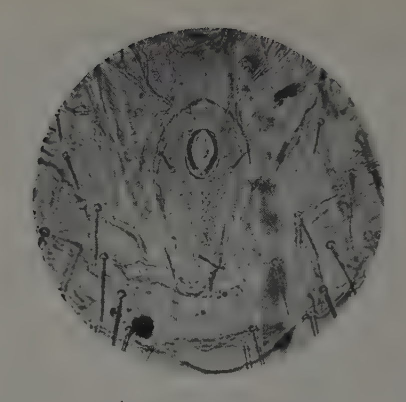
(1) Nous tenons à remercier particulièrement M. le Professeur J. Colas-Belcour, de l'Institut Pasteur de Paris, qui nous a aidé dans nos déterminations, et l'Institut de la Recherche Scientifique de Madagascar qui nous a ouvert les portes de sa bibliothèque et nous a ainsi permis de faire la majeure partie de la bibliographie de cet article.



I. — *Bdellonyssus bursa* femelle.



II. — Chélicères de *B. bursa* (extrémité libre).



III. — Écusson sternal de *B. bursa*.



IV. — Écusson anal de *B. bursa*.

BIBLIOGRAPHIE

ANDRÉ (M.) (1949). — **Cours sur les Acariens.** *Office de la Recherche Scientifique d'outre-mer*, Paris.

BOURIQUET (G.) (1941). — **Contribution à l'étude des altérations de la vanille préparée (Moisissures et mites).** *Bull. Acad. Malgache*, t. XXIV, 65-81.

BERLESE (A.) (1888). — *Bull. Soc. Ent. Ital.* t. XX, 171.

BERLESE (A.) (1918). — **Centuria quarta di Acari nuovi.** *Resdia*, **13** 115-190.

BRUMPT (E.) (1927). — **Précis de Parasitologie.** Masson Paris.

BRUMPT (E.) (1949). — **Précis de Parasitologie.** Masson, Paris.

CHALOT et BERNARD (U.) (1920). — **Culture et préparation de la vanille.** Larose, Paris.

EWING (H.-E.) (1911). — **The English Sparrow as an Agent in the Dissemination of Chicken and Bird Mites.** *The Auk*, vol. XXVIII nouv. sér. 335-340.

EWING (H.-E.) (1923). — **The Dermanyssid Mites of North America.** *Proc. U.S. Nat. Mus.*, vol. LXII, art. 13,1.

Da FONSECA (1947). — **A Monograph of the Genera and Species of Macronyssidae Oudemans,** *Proc. Zool. Soc. Lond.*, part. II, 249-334.

GEDOELST (L.) (1911). — **Synopsis de Parasitologie.** Henri Lemartin, Bruxelles, 173.

GRETILLAT (S.) (1955). — **Un *Bdellonyssus* Fonseca** (1941) **ectoparasite de *Gallus domesticus* Linn. à Madagascar.** *Rapport annuel 1955. Laboratoire Central de l'Élevage à Tananarive.*

GUIART (J.) (1922). — **Précis de Parasitologie.** Baillière et fils, Paris.

HIRST (S.) (1912). — **On two New Parasitic Acari of the Genus *Leiognathus*.** *Bull. Ent. Res.*, **3,** 369-372.

HIRST (S.) (1912). — **Report on the Mites causing Copra Itch.** *Journ. of Tropic. Medicine*, 374.

HIRST (S.) (1915). — **On a Widely distributed Gamasid Mite. *(Meiognathus morsitans).* Parasitic on the Domestic Fowl.** *Bull. Ent. Res.*, 55-58.

HIRST (S.) (1921). — **On some New Parasitic Mites.** *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 769.

HIRST (S.) (1922). — **Mites Injurious to Domestic Animals.** *Brit. Mus. Nat. Hist. Econ. Ser.*, **13,** 82.

LECOMTE (H.) (1901). — **Le Vanillier.** Naud, Paris.

LUCASSE (C.-H.-R.) et BORGHERS (G.) (1953). — **Acaridiase humaine du tractus urinaire.** *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.*, **5,** vol. 33, 451-456.

MATHESON (1950). — **Medical Entomology.** 2th edit. Comstock Publishing Cy, New-York.

MECKIE (1926). — **Parasitic Infection of the Urinary Tract.** *Edimb. Medic.* **33,** 708-719.

NEVEU-LEMAIRE (1942). — **Précis de Parasitologie.** Vigot Frères, Paris.

RADFORD (1950). — **The Mites *(Acarina)* Parasitic on Mammals, Birds and Reptiles.** *Parasitology*, **40,** 566-594.

SMART (J.) (1948). — **Insects of Medical Importance.** *Brit. Mus. Nat. Hist.* London.

TROUESSART (1897). — *Annales de Gastronomie*, 554.

ZUMPT (F.) (1950). — **Records of some Parasitic *Acarina* from Madagascar with Description of a New *Chiroptonyssus* spp.** *Mem. Inst. Sci. Madagas.*, vol. IV, fasc. I, 165-173.

ZUMPT (F.) and PATTERSON (1951). — **Ethiopian Laelaptid Mites.** *J. Ent. Soc. S. Afr.*, **2,** vol. XIV, 63-93.

SUMMARY

Two acaridan parasites of *Gallus domesticus* Lin. in Madagascar (*Bdellonyssus bursa* Berlese 1888 and *Tyroglyphus* sp.)

The author wishes to draw attention to the existence of *Bdellonyssus bursa* Berlese 1888, as an extremely common parasite amongst poultry in Madagascar. He points out that important damage can be caused by this parasite in poultry farming.

Under certain conditions not yet quite clear, a Tyroglyphydae, *Tyroglyphus* sp., may infest poultry.

The methods of control are particularly of a prophylactic nature : periodical cleaning out of fowl-houses, spraying of acaricide products composed of B.H.C. on the ground, the walls and the roofs of fowl-houses.

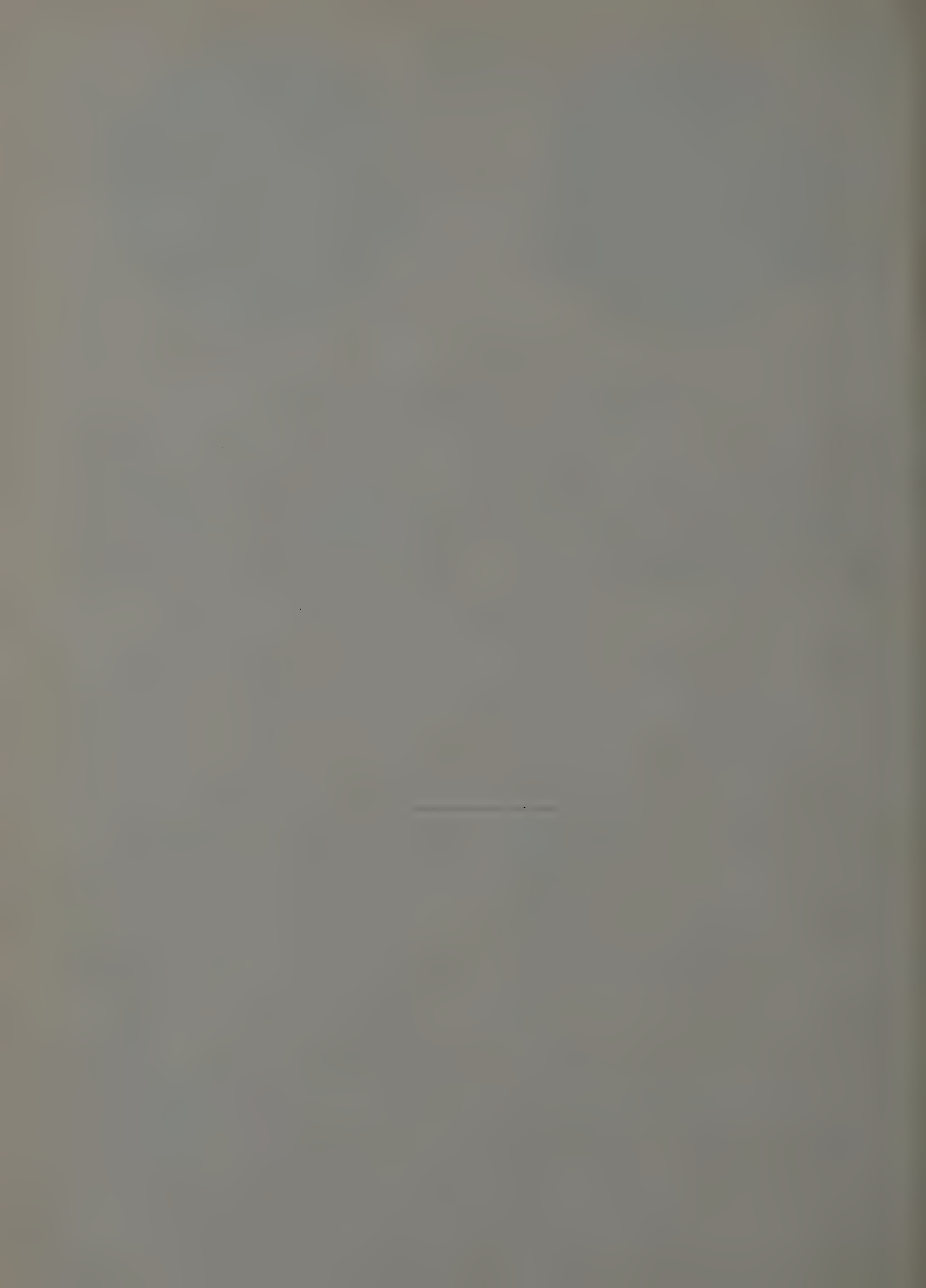
RESUMEN

Dos âcaros parâsitos de *Gallus domesticus* Lin. en Madagascar (*Bdellonyssus bursa* Berlese 1888 y *Tyroglyphus* sp.)

El autor señala la existencia de *Bdellonyssus bursa*, 1888, en Madagascar, como un parásito muy frecuente en las aves. Llama la atención sobre los estragos que este parásito puede producir en los ganaderias.

En ciertas condiciones, aun no dilucidadas, un Tyroglyphydae, *Tyroglyphus* sp., puede parasitar las gallinas.

La conducta a seguir para la lucha contra estos ectoparasitos es sobre todo de orden profiláctico : limpieza periódica de los viveros, pulverización de productos acaricidas a base de H.C.H. sobre las paredes, suelos y techos de los gallineros.



Les pâturages naturels du Nord-Cameroun

par A. VAILLANT

Ingénieur des Services Agricoles du Cameroun

SITUATION GÉOGRAPHIQUE

La région étudiée se situe dans le Nord-Cameroun, entre la ligne de partage des eaux du bassin de la Benoué au Sud, le Lac Tchad au Nord, le Massif montagneux du Mandara à l'Ouest, et le Logone à l'Est.

Cette zone soudano-sahélienne est comprise du 10° au 13° degré de latitude nord et du 14° au 16° degré de longitude est. Elle déborde de part et d'autre de cette limite artificielle et forme un triangle de 300 km de haut (de Binder à Fort-Lamy) et 250 km à la base (de la longitude de Garoua à la longitude de Ham).

Le Logone et le Chari assurent tant bien que mal le drainage et l'irrigation de cette vaste plaine de 26.000 km². A la saison des pluies, les eaux envahissent les dépressions et forment de vastes prairies inondées (yaérés) qui conditionnent en saison sèche la production fourragère.

CLIMAT

Le climat est typiquement tropical, à une seule saison des pluies.

Il comporte cependant deux variantes importantes suivant les zones.

Plaines hautes à climat soudano-sahélien (Diamaré).

Plaines basses (Mora à Fort-Foureau) à climat sahélien.

Nous ne donnons ici que la climatologie de la plaine du Diamaré (Maroua). Celle de Fort-Foureau accuse une plus grande sécheresse (530 mm de pluie) avec des extrêmes plus accusés (température et humidité relative).

1. — Pluviométrie du Diamaré (sur 10 ans, 1931-1940).

— Janvier - Février - Mars - Avril, mois très secs. Traces de pluies en Mars - Avril (5 à 10 mm).

— Mai : mois pluvieux intermédiaire (65,2 mm).

— Juin - Juillet - Août - Septembre, mois très pluvieux (740,5 mm).

— Octobre : mois pluvieux intermédiaire (33,2 mm).

— Novembre - Décembre : mois très secs.

L'indice des saisons pluviométriques d'Aubreville s'établit à 4 - 2 - 6 (mois très pluvieux, mois intermédiaires, mois secs).

Pluviométrie moyenne pendant une période de 6 ans (1946-1951)

MOIS	MOYENNE de la période	NOMBRE de JOURS de pluie (période)
Janvier	0,0	0
Février	0,0	0
Mars	0,0	0
Avril	5,5	2
Mai	65,2	8
Juin	107,4	8
Juillet	163,0	14
Août	313,8	17
Septembre	156,3	11
Octobre	33,2	2
Novembre	0,3	0
Décembre	0,0	0
	844,7	62

2. — Température du Diamaré (période de 6 ans, 1945-1950).

Il y a deux maxima de température, en avril (33°3) et en novembre (28°8).

Moyenne des maxima : 35,3.

Moyenne des minima : 22,1.

Minimum absolu de température : 11°4.

Maximum absolu de température : 45°6.

Moyenne de température pendant une période de 10 ans (1941-1950)

MOIS	MOYENNE des maxim. journ. (période)	MOYENNE des minim. journ. (période)	MOYENNE des $\frac{\text{maxim.} + \text{minim.}}{2}$
Janvier	33,8	19,3	26,6
Février	35,6	20,9	28,3
Mars	38,8	24,1	31,5
Avril	40,8	25,8	33,3
Mai	38,4	24,5	31,5
Juin	35,7	23,0	29,4
Juillet	32,5	21,9	27,2
Août	30,5	21,3	25,9
Septembre	32,3	21,5	26,9
Octobre	35,5	21,5	28,5
Novembre	36,1	21,4	28,8
Décembre	34,0	19,5	26,8

3. — Humidité relative et tension de la vapeur d'eau du Diamaré (période sur 10 ans).

En dehors de la saison pluvieuse, on enregistre une grande sécheresse de l'air.

LES SOLS

La plaine tchadienne du Cameroun est formée de sédiments du quaternaire.

Les principales formations de sols sont :

Argiles compactes (peu perméables et peu fertiles);

Argiles à retrait (perméables et fertiles) ;

Alluvions anciennes plus ou moins fertiles suivant la dégradation du sol ;

Alluvions récentes de mayos (rivières) assez fertiles.

L'érosion du sol est surtout active dans le massif du Mandara où le déboisement par les cultures a détruit tous les boisements. Les feux de graminées sévissent chaque année dans ces massifs et empêchent le reboisement naturel.

Le reboisement de ces massifs pourrait régulariser les crues des fleuves, diminuer l'érosion des terres de la plaine et l'envahissement par les sables des rivières.

Enfin, le lessivage en profondeur agit sur les sols dénudés (argiles fluentes, latérites).

Il est urgent d'organiser pour les massifs du Mandara et les terres de la plaine des travaux de conservation des sols.

MOIS	MOYENNE des maxima journ.	MOYENNE des minima journ.	MOYENNE EN 1952			TENSION DE VAPEUR (Moyenne en 1952)		
			7 heures	13 heures	19 heures	7 heures	13 heures	19 heures
	%	%						
Janvier	37	18	38	26	31	9,6	12,9	12,6
Février	31	17	37	30	32	10,7	15,5	13,9
Mars	30	17		24	27		14,9	14,4
Avril	44	17	48	30	35	18,6	21,1	19,9
Mai	72	28	73	43	56	24,8	25,6	25,2
Juin	84	38	80	53	61	25,0	26,8	25,7
Juillet	92	52	88	65	77	25,6	27,4	27,6
Août	95	62	91	71	85	25,4	28,0	27,6
Septembre	93	52	91	68	80	24,9	26,8	26,7
Octobre	78	32	76	38	56	22,5	20,8	22,2
Novembre	47	21	37	22	30	12,0	12,4	12,7
Décembre	40	21	32	20	25	8,7	9,5	9,8

VENTS

L'harmattan, vent froid et sec, souffle d'octobre à mars. Il s'échauffe graduellement en février-mars.

La mousson du golfe de Guinée, chaude et humide, souffle d'avril à octobre.

C'est au contact des périodes de transition que se produisent des bourrasques et des orages violents.

Fréquence en % de l'ensemble des observations : Calme, 82.9 ; N.E., 10.9 ; Est, 0.3 ; SW, 5.4 ; W, 0.5.

Les réserves de reboisement, malgré leur étendue, n'ont joué jusqu'ici qu'un rôle expérimental, eu égard aux réalisations à entreprendre.

Lorsque les mesures de conservation des sols débordent l'activité des services techniques en place, elles relèvent davantage d'un organisme de la Conservation des sols.

Il faut que cet organisme puisse disposer de moyens propres, faisant défaut aux services

techniques ou administratifs, pour assurer, avec leur collaboration, le succès d'un programme général de la conservation des sols.

DÉMOGRAPHIE

La population est formée de Peuls, Soudanais, Arabes du Tchad.

Elle représente 600.000 habitants pour le pays des plaines (Maroua, Kaélé, Yagoua, Mora, Fort-Foureau) soit 23 habitants au km².

Une famille moyenne étant formée de 5 individus, et chaque groupe familial cultivant environ 3 ha (mil, arachides, coton, riz), on peut faire les estimations suivantes sur les surfaces utilisées :

Surface globale................	2.600000 ha.
1/8 terres cultivées	300.000 ha.
2/10 massifs montagneux ...... terres incultes............. boisements	500.000 ha.
7/10 herbages	1.800.000 ha.

ÉTENDUE DES PATURAGES

Les deux tiers de la plaine tchadienne du Cameroun sont formés de pâturages (1.800.000 ha).

Cette surface herbagère se subdivise elle-même en :

900.000 ha mis en culture tous les 3 ou 4 ans dans les assolements culturaux africains.

450.000 ha environ d'herbages permanents sur la rive gauche du Logone (flore spéciale des yaérés : *Echinochloa*, riz vivace, *Hyparrhenia*...).

Ces pâturages permanents reçoivent soit les eaux de crue du Logone (yaérés), soit les eaux pluviales dans les parties basses sans écoulements (mares temporaires).

Les yaérés sont beaucoup plus importants sur la rive gauche du Logone.

Les mares temporaires sont surtout abondantes au sud de Bogo (triangle Dargala, Goudoum-Goudoum, Kaya), et au sud de la route de Moulvoudaï-Yagoua dans les sols dunaires (Moulvoudaï, Kalfu, Yagoua).

450.000 ha de savane plus ou moins boisée et pâturée.

Tous les herbages sont soumis chaque année aux feux courants à une époque plus ou moins tardive.

SURCHARGE DES PATURAGES

Le troupeau de bovidés s'élève, pour la région des plaines, à :

Diamaré (Maroua, Kaélé, Yagoua)....	205.000
Mora.....................................	45.000
Fort-Foureau	77.000

Soit au total 327.000 bovidés environ, auxquels il faut ajouter le bétail de case, conservé dans les villages (chevaux, ânes, moutons, chèvres : 1.000.000).

L'alimentation des chevaux et du petit bétail de case ne pose pas les mêmes problèmes que celui des grands troupeaux de bovidés.

La nourriture des premiers est assurée par des fanes d'arachides, du mil (chevaux), les maigres pâturages avoisinant les villages, les mares d'eau et les bords de rivières (chèvres, moutons), ainsi que le recours aux branchages des arbres et arbustes en saison sèche.

L'alimentation des bovidés est beaucoup plus importante en volume et en étendue.

Dès que le tapis herbacé est épuisé (décembre), les bovidés transhument vers les dépressions basses et humides, plus ou moins inondées, où une abondante végétation graminéenne leur apporte les masses de verdure considérables nécessaires à leur subsistance.

La disparition rapide du tapis herbacé en fin de saison des pluies pose la question de la surcharge des pâturages.

Cette surcharge, dans l'état actuel de nos connaissances, est assez difficile à établir pour la plaine tchadienne du Cameroun.

On peut cependant en observer les effets dégradants sur la végétation et les mises à feu qui soulignent l'insuffisance des pâturages.

On évalue à 6 ha la surface de pâturage disponible en saison des pluies, et de 1 à 2 ha la surface disponible en saison sèche.

D'autre part, les mesures prophylactiques du Service vétérinaire, tendant à augmenter les troupeaux, poseront avec plus d'acuité le problème de la surcharge du bétail.

Cette surcharge se traduit déjà par le faible poids des bêtes sur pied et la qualité corrélative de la viande.

La notion de la surcharge des pâturages s'établit en fonction de la valeur alimentaire du pâturage et nécessite des études systématiques pour chaque pâturage.

En l'absence de ces données, on estime qu'il y a surcharge des pâturages lorsque la surface globale des pâturages à un moment donné de l'année, par rapport au nombre de têtes de bétail nourri, se traduit par une déficience alimentaire de celui-ci. En d'autres termes, le pâturage est insuffisant à nourrir le bétail qui pâture. Il faut alors de plus grandes surfaces pour atteindre le même résultat. Le bétail est obligé de parcourir de plus grandes distances pour atteindre des pâturages souvent éloignés des points d'eau. Cette alimentation plus pauvre, jointe à une fatigue supplémentaire, se

traduit par une diminution du poids des bêtes.

On a cherché à établir dans ce cas le nombre d'hectares nécessaires par tête de bétail. Les Services d'Élevage de chaque région, qui disposent de troupeaux surveillés, peuvent établir, pour une saison donnée, le nombre d'hectares nécessaires pour le maintien de leurs troupeaux dans de bonnes conditions alimentaires.

Le calcul du nombre d'hectares de pâturage naturel nécessaire par tête de bétail, par le nombre de mois de saison sèche, est tout aussi empirique. En effet, certaines régions possèdent des pâturages permanents inondés en saison sèche qui faussent la notion des mois secs.

La surcharge du pâturage entraîne non seulement une diminution du poids des bêtes mais une dégradation du pâturage et des sols. On ne trouve plus finalement que des espèces vivaces soumises au climax à feu. La végétation arbustive tend à disparaître sous l'action répétée des feux de brousse et l'on s'achemine vers des savanes arides (*Imperata*, *Aristida*, *Loudetia*, *Andropogon pseudapricus* Stapf, etc.).

La mise à feu des pâturages peut cependant être tolérée dans les yaérés au retrait des eaux, en fin de cycle végétatif des graminées, pour renouveler le pâturage par des repousses jeunes, appétées par le bétail.

Ces formations ne présentent pas de boisements susceptibles d'être détruits par le feu, qui n'exerce alors qu'une action de nettoyage des tiges ligneuses inutiles et provoque de nouvelles repousses sur les souches vivaces résistantes au feu.

Il n'y a donc pas, dans ce cas, les mêmes effets de dégradation de la végétation et du sol comme pour les savanes arborées soumises au pâturage.

AMÉLIORATION DES PATURAGES NATURELS

Le problème consiste à prolonger le plus possible les pâturages de saison des pluies et les pâturages inondés pour faire la soudure avec les pâturages de la saison des pluies suivante. Cet objectif peut être atteint :

1° Par le drainage des yaérés. La hauteur d'eau en fin de saison des pluies empêche la pâture dans certains yaérés.

2° Par l'irrigation des yaérés pour prolonger la période de pâture et éviter la mise à feu prématurée dégradant le sol et la flore agrostologique (1).

3° Par la création de réserves naturelles de pâturages améliorés d'arrière-saison (novembre-décembre-janvier).

Si la qualité du pâturage ne se pose pas pour les mois d'abondance (juin, juillet, août et septembre), elle se pose davantage avec les mois de sécheresse où la surcharge du bétail arrive à faire disparaître rapidement les bonnes espèces et ne laisse subsister que des espèces vivaces ligneuses.

Dans l'état actuel de ma connaissance, les espèces en régression sont, pour le Diamaré : les *Pennisetum*, plus tendres que les Andropogonées.

On ne trouve plus ces espèces que le long des cours d'eau où le bétail vient les brouter en dernier lieu.

Dans les régions montagneuses de l'Adamawa, où les graminées annuelles ont une période végétative plus longue en raison des pluies, la surcharge du bétail et les mises à feu périodiques de la savane boisée doivent faire disparaître de nombreuses espèces qu'il serait utile de connaître et de multiplier dans les réserves naturelles.

Dans tous les cas, la multiplication de ces espèces pose le problème des réserves de pâturages.

Dans ces réserves, ne serait admis qu'un nombre déterminé de bovidés, retiré avant que la dégradation du pâturage ait lieu.

Le problème consiste donc à proportionner les troupeaux aux possibilités des pâturages établis et à permettre l'amélioration des races bovines parallèlement à une amélioration du pâturage.

4° Par un système de culture introduisant la jachère à graminées dans les assolements africains.

On a cherché à différentes reprises à associer l'élevage à l'agriculture pour résoudre le problème de la conservation des sols cultivés :

— production de fumier ;
— production de fourrage engrais vert.

L'insuffisance ou l'impraticabilité des moyens en milieu africain doit faire rechercher de nouvelles formules plus proches des conditions locales de réalisation, en associant la jachère pâturée aux cultures.

Le succès de cette association dépend :

— du milieu de culture ;
— du choix approprié des graminées à multiplier sur les sols mis en jachères ;
— du système pare-feux établi avec les sols cultivés.

Les avantages à en attendre seraient :

— Suppression de la manutention et du transport onéreux des pailles et du fumier dans une agriculture peu évoluée ;
— Suppression, dans une certaine mesure, des moyens mécaniques importants (fauchage et enfouissement des engrais verts) ;

---

(1) Les travaux de drainage et d'irrigation s'entendent dans un programme général de mise en valeur du bassin du Logone (assolement riz-coton, pâturages). Ils ne seraient pas rentables uniquement pour les pâturages.

— Apport en saison sèche au bétail d'un choix de graminées fourragères, assurant également la couverture du sol.

PROGRAMME DES RECHERCHES POUR L'AMÉLIORATION DES PATURAGES

La Station expérimentale de Guétalé, en liaison avec la Ferme de Multiplication de Maroua, est chargée de l'étude et de l'amélioration des pâturages naturels dans le Nord-Cameroun.

Le programme des recherches concerne :

1° Etude systématique et biologique des graminées.

2° Collection vivante des graminées locales et à introduire.

3° Premières multiplications.

4° Étude des régions naturelles.

5° Étude de l'ensilage des graminées.

Le Génie Rural pourra être chargé des questions intéressant l'irrigation et le drainage des yaérés.

Un programme d'ensemble devrait faire entrer l'assolement des graminées fourragères dans la culture des casiers rizicoles.

COMPOSITION DES PATURAGES NATURELS

L'alimentation du bétail (bovins, ovins, caprins, chevaux, ânes) est assurée :

— par le tapis herbacé de saison des pluies ;
— par la persistance en saison sèche de pâturages permanents inondés (yaérés de crues et mares temporaires) ;
— par les branchages des arbres et arbustes coupés en saison sèche.

Au nord et au sud de la latitude moyenne de Maroua (10° 34), la proportion des espèces fourragères varie avec le climat et les conditions du milieu.

Si les espèces annuelles sont les plus intéressantes au point de vue fourrager, les espèces vivaces permettent de prolonger le pâturage en saison sèche et donnent des repousses après la mise à feu.

Nous allons passer en revue la composition de ces diverses formations herbagères :

1. Le tapis herbacé annuel de saison des pluies.

En mars-avril, tous les herbages exondés sont desséchés et le petit bétail de case se nourrit exclusivement d'herbes vivaces au bord des mares ou des rivières et des branchages d'arbres et d'arbustes.

Le gros bétail est dans les yaérés où l'épuisement des pâturages et la sécheresse obligeront à la mise à feu pour provoquer de nouvelles repousses des souches vivaces.

Dès les premières pluies de mai, les plantes annuelles du Diamaré germent et forment un tapis herbacé continu qui atteint 5 à 10 cm à la fin mai.

C'est le *Cyperus maculatus* Bœck et le *Cyperus rotondus* Linné qui donnent les premières pousses vertes broutées par les chèvres et les moutons.

Puis les graminées annuelles se développent partout. La majeure partie du tapis herbacé est formée par le *Brachiaria brachylopha* Stapf, qui s'étale pendant toute la saison des pluies.

Avec le *Brachiaria brachylopha* Stapf, on trouve en mélange :

Brachiaria fulva Stapf ; *B. stigmatisata* Stapf ; *B. regularis* Stapf.

Chloris pilosa Schun et Thonn ; *C. prieuri* Kunth ; *C. robusta* Stapf.

Dactyloctenium aegyptium Beauv.

Digitaria adscendens Henrard ; *D. squamata* Willd ; *D. turgida* Willd.

Eleusine indica Gaertn.

Eriochloa acrotricha Hack ex Thell.

Ischaemum brachyatherum Tenzl. et Hack.

Panicum laetum Kunth ; *P. longijubatum* Stapf.

Paspalum scrobiculatum Linné.

Pennisetum pedicellatum Trin. ; *P. subangustum* Stapf.

Rhynchelytrum repens C.E. Hubbard.

Dès le 15 juin, le tapis herbacé annuel atteint 10 à 15 cm et peut nourrir les troupeaux qui reviennent des lointains pâturages auprès de leurs villages.

De fin juin à fin août, l'herbe est partout tendre et abondante.

En septembre, la plupart des espèces sont en pleine épiaison et perdent leur valeur fourragère. Normalement, le cycle végétatif des annuelles et des *Cyperus* se termine fin septembre.

Les plantes annuelles s'adjoignent de nombreuses espèces vivaces qui assurent le relais des annuelles jusqu'à la fin novembre.

Ce sont :

Andropogon tectorum Schun. ; *A. schirensis* Hochst.

Echinochloa obtusiflora Stapf ; *E. pyramidalis* Hitchcock.

Hyparrhenia rufa Stapf.

Panicum repens Linné.

Pennisetum purpureum Schum. ; *P. setaceum* Chiov. ; *P. ramosum* Schweinf.

Rottboellia exaltata Linné.

Saccharum spontaneum Linné ; *S. officinarum.*

En novembre, toute graminée qui n'est pas dans les bas-fonds inondés se dessèche.

Les *Cyperus* et les annuelles ont fini leur cycle en septembre-octobre.

Le bétail s'achemine vers les yaérés (prairies inondées).

Le petit bétail est nourri avec des branchages, les repousses des souches vivaces brûlées, le *Paspalum scrobiculatum*, les repousses de *Panicum repens*, etc...

2. Espèces graminéennes des prairies inondées (yaérés).

Le gros bétail trouve en saison sèche des réserves fourragères dans les parties basses et inondées où dominent les diverses espèces d'*Echinochloa*, *Saccolepis*, vulgairement appelées bourgou. On désigne sous le nom de « bourgoutière » les parties de yaérés particulièrement riches en ces espèces.

Les principales graminées qui caractérisent la flore des yaérés sont :

Echinochloa stagnina P. Beauv. ; *E. obtusiflora* Stapf ; *E. pyramidalis* Hitchcock.

Vossia cuspidata Griff.

Rottboellia exaltata Linné.

Saccolepis interrupta Stapf.

Eragrostis gangetica Steud.

Hyparrhenia rufa Stapf.

Panicum dregeanum Stapf ; *P. aphaneuron* Stapf ; *P. anabaptistum* Steud.

Le genre *Hyparrhenia* occupe une place prépondérante dans les yaérés. Il colonise les terres argileuses ou alluvionnaires inondées avec une hauteur de crue atteignant au maximum 60 à 80 cm. Lorsque les terres sont riches, l'*Hyparrhenia* est très serré, robuste et haut de taille.

En deuxième importance viennent les *Echinochloa :*

Echinochloa stagnina P. Beauv. Supporte 1 mètre de crue et davantage (mares profondes et riches en humus).

Echinochloa obtusiflora Stapf. Supporte 50 à 70 cm de crue ; indice des bonnes terres fertiles à riz, mais un peu profondes pour les variétés ne supportant pas une grande lame d'eau.

Vossia cuspidata colonise les terres alluvionnaires des îles du Logone où il résiste au courant et supporte 1 mètre d'eau et plus.

Saccolopis interrupta est très localisé, sur terres riches et profondes, souvent en association avec le riz sauvage (pouss). Il supporte une lame d'eau de 50 à 80 cm.

Oryza perennis Maench, ssp. *Barthii*, se situe entre 25 et 50 cm. Il constitue un indice d'établissement des rizières cultivées à condition que la lame d'eau soit supportée par les variétés à introduire en culture.

Il est souvent en association avec *Echinochloa obtusiflora* dans les bonnes terres riches à grande lame d'eau (50 cm).

Dans les terres riches et moins profondes, on le trouve en association avec *Vetiveria nigritana.*

La présence d'*Echinochloa obtusiflora* Stapf est toujours un bon indice favorable de la fertilité des sols et de l'établissement des rizières.

Le *Vetiveria* se trouve en touffes isolées sur des terrains peu inondés (25 à 40 cm). Il est souvent associé au riz sauvage.

Eragrostis gangetica se situe sur les plateaux peu inondés ou secs.

Sa présence n'est pas un caractère favorable à l'établissement des rizières ou à la qualité du sol, généralement pauvre.

Enfin, *Cyperus rotundus* Linné envahit souvent les rizières peu profondes et se situe sur le niveau des berges avec très faible niveau de crue.

En février-mars, lorsque les yaérés les moins profonds se sont asséchés, on les brûle pour provoquer de nouvelles repousses de souches vivaces.

Les troupeaux s'éloignent alors toujours plus au Nord de l'immense cuvette qui s'étend dans le Salamat, au Sud de Fort-Foureau.

3. Arbres et arbustes fourragers de saison sèche.

Beaucoup d'arbres et d'arbustes constituent en saison sèche (décembre, janvier, février, mars, avril) une nourriture fraîche d'appoint utilisée surtout pour le petit bétail conservé dans les villages et pour le bétail transhumant vers les yaérés.

Cette production fourragère arbustive ne forme pas, comme pour la région sahélo-saharienne, le fond de la subsistance du gros bétail.

L'importance des pâturages permanents de saison sèche (yaérés) confère en effet à la plaine tchadienne du Cameroun une situation exceptionnelle qui lui permet de nourrir et de faire subsister en pleine saison sèche un bétail important, évalué avec les transhumants à plus de 600.000 têtes.

Les arbres et arbustes fourragers apportent cependant, dans les années sèches surtout, une contribution non négligeable.

A noter que beaucoup d'arbres et d'arbustes fourragers ne sont appétés qu'en période de disette.

Dès que les graminées repoussent, le bétail les délaisse pour une nourriture meilleure. C'est pourquoi certaines plantes sont appétées par le bétail dans une région donnée, alors que dans d'autres elles sont refusées.

Les chevaux sont parmi les plus difficiles sur la palatabilité, puis viennent les bovins, les ovins, les caprins et les chameaux.

PRINCIPALES GRAMINÉES FOURRAGÈRES DU NORD-CAMEROUN

L'étude des graminées fourragères les plus connues nous a conduit à la reconnaissance de 30 genres représentant 65 espèces.

Cette liste est loin d'être close.

La plaine tchadienne du Cameroun possède en effet une des flores graminéennes les plus riches et les plus variées du Centre Afrique.

1. Andropogon.

Plantes annuelles et vivaces surtout intéressantes à l'état jeune ou par les repousses après la mise à feu.

Andropogon pseudapricus Stapf. — Solondo (Foulbé), annuelle, fourragère avant épiaison. Terres argileuses de saison des pluies (hordé), savanes.

Andropogon schirensis Hochst. — Vivace, fourragère à l'état jeune. Savanes arborées.

Andropogon gayanus Kunth. — Gurufo (f) (*). Vivace, fourragère, état jeune et jusqu'à la floraison; repousses après mises à feu. Constitue le fond de la végétation des andropogonées dans les savanes arborées soumises au climax à feu.

2. Brachiaria.

Plantes annuelles intéressantes pour l'alimentation du bétail, entrant dans la composition du tapis herbacé de saison des pluies.

La plus abondante est *Brachiaria brachylopha* Stapf.

Brachiaria brachylopha Stapf. — Koumbo bade (f). Très bonne plante fourragère annuelle. La plus abondante dans le tapis herbacé. Fournit de l'herbe pendant toute la saison pluvieuse. Tous terrains.

Brachiaria fulva Stapf. — Tchotcholiho (f). Plante annuelle fourragère (chèvres, chevaux). Isolée en savane.

Brachiaria regularis Stapf. — Plante annuelle fourragère. Bonnes terres fraîches.

Brachiaria mutica. — Gambarawal (f). Water grass. Plante vivace pour pâturages permanents.

3. Chloris.

Plantes annuelles intéressantes du tapis herbacé de saison des pluies. La plus appréciée est *Chloris pilosa* Schum. et Thonn.

Chloris lamproparia Stapf. — Didina (banana), Djiddereno (f). Fourragère avant épiaison, plante rudérale. Terres argileuses, arides de saison des pluies (hordé).

(*) (f) = nom foulbé ; (a) = nom arabe.

Chloris pilosa Schum. et Thonn. — Damaüli (f). Très bon fourrage vendu sur les marchés, plante annuelle. Bonnes terres.

Chloris prieurii Kunth. — Bonne fourragère. Bonnes terres légères de saison des pluies. RBA 1934, 126.

Chloris robusta Stapf. — Vivace en grosses touffes. Bords des rivières, terres humides. RBA 1934, 127.

4. **Cynodon dactylon** Pers. — Chiendent, herbe des Bermudes ; herbe des Bahamas ; herbe du Diable ; Nierhello (f). Plante gazonnante ; fixation des sables, terrains de sports, pelouses tondues et roulées. Pâturée par chèvres et moutons. Plante rudérale, bords des chemins, bords des mayos.

5. **Dactyloctenium aegyptium** Beauv. — Falandé (f). Excellent fourrage vendu sur les marchés. Plante annuelle commune. Grains comestibles. Bonnes terres et abords des villages.

6. **Digitaria.** — Plantes annuelles du tapis herbacé. La plus connue et la plus appréciée est *Digitaria adscendens* Henrard. *Digitaria adscendens* (HBK) Henrard, var *criniformis*. — Salasiliwal (f). Bonne fourragère annuelle. Bonnes terres. *Digitaria gayana* Stapf. — Djarendiho (f). Houssmahana (banana). Annuelle, rudérale, fourragère avant épiaison. Terrains sablonneux pauvres.

7. **Dinebra retroflexa** Panzer. — Plante à sel. Fourragère appétée pour son goût salé.

8. **Echinochloa.** — Plantes annuelles ou vivaces à grand développement. Toutes les espèces sont bonnes fourragères à l'état jeune ou adulte. Le fourrage est coupé avant épiaison. Les graines sont comestibles.

Echinochloa colona Link est une excellente plante annuelle du tapis herbacé de saison des pluies.

Echinochloa obtusiflora Stapf, et *stagnina* Beauv. forment le fond des prairies inondées.

Echinochloa pyramidalis se rencontre au bord des mayos (rivières).

Echinochloa colona Link. — Jungle rice (riz sauvage). Très bon fourrage, graines comestibles, variétés cultivées en Egypte. Plante annuelle connue au Tchad. Bonnes terres fraîches ou humides, terres riches et fraîches.

Echinochloa obtusiflora Stapf. — Kayari (f), Sarmana (banana), Aloa (musgum). Plante annuelle fourragère, abondante dans les yaérés. Terres riches inondées, bords de rivières.

Echinochloa pyramidalis Hitchcock. — Antilop grass. Tagal. Moroina (banana). Garambawal (f). Bonne fourragère état jeune. Terres riches, inondées, bords de rivières.

Echinochloa stagnina P. Beauv. — Bourgou (f). Bonne fourragère, prairies inondées (yaérés) ; enracinement aux nœuds à la décrue ; permet le pâturage de saison sèche dans les bas-fonds inondés. Tiges sucrées (mélasses). Terres riches inondées, mares.

9. **Eleusine indica** Gaertn. — Sargalde (f). Fourragère état jeune. Annuelle, long cycle. Plante rudérale.

10. **Eragrostis.** — Plantes annuelles ou vivaces de saison des pluies, fourragères à l'état jeune, broutées surtout par chèvres et moutons.

Eragrostis gangetica Steud. — Guiguida (banana de yagoua), Darkadei (mosgum). Chiendent vivace des bords des mayos, brouté par chèvres et moutons (yagoua). Ne supporte pas une lame d'eau épaisse et continue. Se situe sur les bords des zones d'inondation.

Eragrostis linearis Benth. — Sarawal (f). Fourragère, commune. Terres légères, arides. Plante rudérale.

Eragrostis squamata Steud. — Tchoukouhello (f). Pâturée. Terres légères. Plante rudérale.

Eragrostis turgida Willd. — Fourragère annuelle. Terres légères, plante rudérale.

11. **Eriochloa acrotricha** Hach. ex Thell. — Djalbatari (f). Plante annuelle à fort développement, bonne fourragère de saison des pluies. Terrains frais, bord de l'eau.

12. **Hyparrhenia.** — Plantes vivaces des prairies inondées, fourragères à l'état jeune et surtout par les repousses de saison sèche après mise à feu.

Hyparrhenia chrysargyrea Stapf. — Fourragère à l'état jeune, vivace. Terres riches, savanes arborées.

Hyparrhenia dissoluta C.E. Hubbard, *H. ruprechtii* Fourn., *H. anthistiria dissoluta* Nees. — Kangaroo grass, Djoldowal (f). Fourragère à l'état jeune, après les premières pluies et la mise à feu ; plante vivace en touffe. Terres argileuses, savane arborée.

Hyparrhenia hirta Stapf. — Fourragère à l'état jeune. Bonnes terres, savanes arborées.

Hyparrhenia rufa Stapf. — Vivace, fourragère à l'état jeune. Bonnes terres (yaérés).

Hyparrhenia soluta Stapf. — Fourragère à l'état jeune, vivace. Bonnes terres, savanes arborées.

13. **Ischaemum brachyatherum** Fenzl. et Hack. — Fourragère à l'état jeune, vivace. Bonnes terres argileuses.

14. **Loudetia togoensis** C.E. Hubbard. — Moubarawal (Garoua), Selbo (f) (Maroua). Plante annuelle peu appréciée. Terres argileuses arides.

15. **Oryza perennis** Maench. spp. *O. Barthii* A. Chev. — Bonne fourragère avant épiaison, recherchée par les chevaux. En mélange avec *Echinochloa stagnina* P. Beauv. dans les yaérés ; graines comestibles ; var. à arêtes blanches et à arêtes rouges. Bonnes terres supportant une lame d'eau de 50 à 60 cm.

16. **Panicum.** — Plante annuelle et vivace présentant de nombreuses espèces bonnes fourragères entrant dans la composition des pâturages annuels. Coupée avant épiaison pour le fourrage (août).

Les meilleures espèces les plus répandues sont : *Panicum laetum* Kunth, *P. longijubatum* Stapf, *P. repens* Linné.

Les autres espèces :

Panicum anabaptistum Steud, *P. aphanoneuron* Stapf, *P. dregeanum* Stapf, ne présentent de l'intérêt que par les repousses jeunes.

Panicum anabaptistum Steud. — Sihuko (f). Plante vivace fourragère à l'état jeune. Bonnes terres argileuses.

Panicum aphanoneuron Stapf. — Vivace. Parties inondées, bonnes terres argileuses humides. R.B.A. 1934, 22.

Panicum dregeanum Stapf. — Diwel (banana de Yagoua). Vivace. Bonnes terres argileuses humides. R.B.A. 1934, 22.

Panicum laetum Kunth. — Kamdala (arabe). Bonne fourragère, annuelle, abondante en zone sahélienne. Terres légères. R.B.A. 1934, 23.

Panicum longijubatum Stapf. — Tchabadiwal dombi (f). Annuelle et vivace, bonne fourragère à l'état jeune. Bonnes terres argileuses fraîches.

Panicum repens Linné. — Nierhello (f). Bonne fourragère des bords de mayo. Fixation des sables. Terres légères, limoneuses, humides.

17. **Paspalum.** — Plantes vivaces appétées par le bétail.

Une espèce introduite *(Paspalum dilatatum).*

Une espèce spontanée *(Paspalum scrobiculatum).*

Paspalum scrobiculatum Linné. — Kombo boueda (f). Annuelle et vivace, fourragère ; graines provoquant des troubles digestifs (Nord-Nigeria) d'après Hutch; pâturée en saison sèche par chèvres et moutons. Bonnes terres. R.B.A. 1933, 890. B.A.C.B. 21, 1930 : 1386-1387.

18. **Pennisetum.** — Bonnes plantes fourragères avant épiaison, pouvant convenir pour l'ensilage ; graines comestibles ; forte végétation et grand pouvoir couvrant *(P. purpureum* Schum. et *P. setaceum* Chiov.).

Le *Pennisetum setaceum* Chiov. constitue un bon fourrage résistant en saison sèche sur terrains alluvionnaires frais (hacher les chaumes pour la consommation du bétail).

Pennisetum pedicellatum Trin. et *P. subangustum* Stapf peuvent être cultivés comme fourrage à faucher. Rendement surtout intéressant la deuxième année de culture (semis naturels).

Pennisetum pedicellatum Trin. — Wuluko (f), Um dufufu (a). Très bon fourrage annuel vendu sur les marchés ; couper avant floraison ; végétation rapide (3 à 4 mois) ; cultivable. Plante annuelle multipliée par semis. Repousse naturellement les années suivantes. Bonnes terres de jardin.

Pennisetum polystachyon Schult. — Mission grass. Bon fourrage dans le jeune âge ; multiplication facile par semis ; plante vivace ; spontanée et cultivée dans le Nord-Cameroun. Bonnes terres.

Pennisetum purpureum Schum. — Elephant grass. Herbe à éléphant, Sissongo (Yaoundé). Bon fourrage état jeune (1 m) ; ensilage ; grand pouvoir couvrant (jachères) ; multiplication par divisions de souches, boutures boisées et semis ; excellente plante de jachère. Envahissante dans les régions forestières. Terres riches.

Pennisetum ramosum Schweinf. — Vivace, fourragère état jeune. Bonnes terres argileuses.

Pennisetum setaceum Chiov. — Foutain grass, Wutalde mayo (f). Très bonne fourragère à l'état jeune ; résistante en saison sèche ; grand pouvoir couvrant (jachères) ; vivace. Terres légères fraîches (alluvions de mayo). Multiplication : éclats de souches, drageons.

Pennisetum subangustum Stapf et Hubbard. — Waluko (f). Usages et végétation similaires à ceux de *P. pedicellatum*. Plante annuelle. Multiplication par semis. Bonnes terres de jardin.

19. **Rhynchelytrum repens** C.E. Hubbard. — Tricholène, Koual lihedje (f). Plante annuelle pâturée. Sa culture n'a pas donné de résultats intéressants jusqu'à présent parce qu'elle colonise les sols secs, arides et sablonneux, et supporte mal la concurrence avec les autres graminées.

20. **Rotboellia exaltata** Linné. — Niello (f). Bonne fourragère à tout âge. Cultivée avec *Axonopus* (pays Mossi), semis serrés et repiquage dans les plantations de maïs. R.B.A. 1933, 852. Bonnes terres fraîches.

21. **Saccolepis interrupta** Stapf. — Fofouna (banana de Yagoua), Massna (banana), Tirik (mosgum). Très bonne fourragère. Terres riches à grande lame d'eau et indice des bonnes rizières. Enracinement des tiges couchées à la décrue.

22. **Saccharum.** — Deux espèces de *Saccharum* très utiles par leur résistance à la saison sèche. Après hachage, les tiges sont consommées par les bêtes; elles constituent d'autre part d'excellents brise-vents et fixent les sables. Peuvent être utilisées comme limites de plantations.

Le *S. spontaneum* Linné a une aire très vaste de culture. Il a donné d'excellents résultats en Afrique du Nord; connu dans le midi de la France sous le nom de Canne de Provence.

Saccharum spontaneum Linné. — Sugar cane, canne de Provence, canne à sucre sauvage, Agardadji (f). Plante extrêmement précieuse par ses nombreux usages : brise-vents, fixation des sables et dunes, résistance en saison sèche, fourragère (hachage des chaumes) en saison sèche.

Mérite une attention particulière des Services de l'Agriculture, Élevage et Forêts (re-afforestation des régions sableuses). Tous terrains, de préférence argileux et frais. R.B.A. 1933, 856. R.B.A. 1927, 381.

Saccharum officinarum Linné. Agardadji (f). Mêmes références que le *S. spontaneum*. Terres argileuses fraîches. R.B.A. 1933, 856.

23. **Setaria.** — Plantes annuelles ou vivaces du tapis herbacé de saison des pluies, bonnes fourragères ; couper avant épiaison. Terres légères ou argilo-sableuses.

Setaria anceps Stapf. — Witcho wandu (f). Fourragère. Terres légères. R.B.A. 1934, 29.

Setaria barbata Kunth. — Gaouri tchelli (f). Annuelle, fourragère à l'état jeune. Bonnes terres.

Setaria sphacellata Stapf et Hubbard. — Witcho wandu (f). Fourragère vivace. Terres limoneuses. R.B.A. 1934, 30.

Setaria pallidifusca Stapf et Hubb. — Witcho wandu (f). Fourragère annuelle. Terres légères.

24. **Sorghum.** — Deux espèces connues au Cameroun. Fourragères à l'état jeune et susceptibles d'être cultivées pour ensilage. Une espèce cultivée introduite (*S. sudanense* Stapf).

Sorghum vogelianum Stapf. — Kamerun grass. Bon fourrage à l'état jeune, plante annuelle 2,50 m ; graines comestibles, fourragères. Bonnes terres argileuses, humifères. Sert à délimiter les plantations.

Sorghum arundinaceum Stapf = *S. halepense*. — Kamerun grass, Tchinguili (f). Graines comestibles. Délimitation des cultures. Valeur fourragère discutée.

25. **Sporobolus.** — Plante rudérale broutée par chèvres et moutons.

Sporobulus festivus Hochst. — Bubba dubbel (f). Terres humides peu fertiles.

Sporobulus pyramidalis P. Beauv. — Rat's tail grass. — Lemno (f). Appétée à l'état jeune; vivace, bordures de jardins. Terres arides, plante rudérale.

26. **Thelepogon elegans.** — Roth ex Roem. et Schult. — Karkade (f), Glaigana (banana). Fourra-

gère à l'état jeune, appréciée par les chevaux. Bonnes terres. R.B.A. 1933, 849.

27. **Urochloa.** — Plante fourragère intéressante du tapis herbacé de saison des pluies.

Urochloa lata C.E. Hubbard. — Boboyoho (f). Très bon fourrage, vendu sur les marchés, cultivable, graines comestibles. Bonnes terres de jardins.

Urochloa trichopus Stapf. — Bonnes terres. Bon fourrage des régions subdésertiques, cultivé (Rhodésie).

28. **Vetiveria nigritana** Stapf. — Sodorndé (f). Repousses surtout de fin de saison sèche, fourragères après mise à feu. Terres argileuses.

29. **Vossia cuspidata** Griff. — Garambawal (f), Mourotna (banana), Dikna (banana), Marass (mosgum). S'étend par enracinement des tiges sur les terres inondées. Colonise les îles alluvionnaires du Logone où il forme de véritables prairies flottantes. Bon fourrage à l'état vert. Bonnes terres humides ou inondées.

30. **Oxythenanthera abyssinica** A. Rich. — Feuilles fourragères. Bonnes terres fraîches, bordures de mayos et gorges de montagnes. Assez rare en plaine.

PRINCIPAUX ARBRES ET ARBUSTES FOURRAGERS DU NORD-CAMEROUN

Les arbres et arbustes fourragers constituent, comme nous l'avons vu, une réserve fourragère des plus utiles en saison sèche.

Le nombre et la variété de ces espèces est une assurance en cas de disette.

Les principales familles d'arbres et d'arbustes fourragers, par ordre d'importance, sont les suivantes :

Légumineuses (Cesalpinées, papilionacées, mimosées) — Capparidacées — Combretacées — Rhamnacées — Moracées — Tiliacées — Anonacées — Ampelidacées — Bombacées — Rubiacées — Asclepiadacées — Anacardiacées — Bignoniacées — Simarubacées — Ulmacées — Mornigacées — Euphorbiacées — Loganiacées — Lythracées — Burseracées.

Anacardiacées

Sclerocarya birrhoea Hochst. — Heri, Hede (f). Feuilles et fruits consommés par bovins, ovins, caprins. Assez commun sur terres argileuses.

Lannea humilis. — Bellouki (f). Feuilles broutées en saison sèche par bovins, ovins, caprins. Commun en peuplements localisés sur terrains argileux (Mora).

Anonacées

Anona senegalensis Pers. — Dukuhi ladde (f). Jeunes feuilles consommées par chevaux, bovins, ovins. Commun en terrains alluvionnaires, sableux.

Ampelidacées

Ampelocissus grantii Planch. — Gubungaba (f). Racines lactogènes, feuilles fourragères. Assez commun.

Cissus populnea Guil. et Perr. — Gubuwol (f). Feuilles consommées par bovins, ovins, caprins. Assez commun.

Asclepiadacées

Leptadenia lancifolia Decne. — Zaraal (f). Feuilles et tiges consommées par bovins, ovins, caprins. Espèce connue.

Bignoniacées

Kigelia aethiopica var. *bornuensis* Spragne. — Gillani (f). Feuilles fourragères, consommées par bovins, ovins, caprins. Commun en terres argileuses, bords de mares et rivières.

Bombacées

Adansonia digitata Linné. — Bokki (f). Feuilles comestibles et fourragères.

Bombax buonopozense P. Beauv. — Johi (f). Feuilles consommées par bovins, ovins, caprins. Assez commun dans les massifs montagneux.

Ceiba pentandra Gaertn. — Bantahi (f). Kapokier forestier à graines déhiscentes. Le Service forestier a introduit une variété de Java indéhiscente à la station agricole de Maroua en 1936. Feuilles fourragères en période de disette.

Burseracées

Commiphora africana. — Kabikonahi (f). Jeunes repousses consommées par bovins, ovins, caprins en saison sèche. Assez commun terres de piémonts.

Capparidacées

Boscia senegalensis Lam. — Moheb (a), Buldumhi (f). Feuillage et fruits mangés par les chameaux (Mornet).

Cadaba farinosa Forsk. — Sireh (a), Senseni (f). Fourrager. Feuilles et fruits consommées par le bétail. Assez commun.

Capparis corymbosa Lam. — Feuillage fourrager et fruits.

Capparis decidua Pax. — Feuillage et fruits.

Capparis tomentosa Lam. — Feuillage et fruits (chameaux).

Crataeva adansonii DC Holl. — (Samanaïjko) (f). Feuillage.

Maerua angustifolia A. Rich. — Baguhelli (f).

Maerua angolensis DC Holl. — Buguhi (f).

Combretacées

Anogeissus schimperi Hochst. — Sahab (a), Kodjoli (f). Jeunes feuilles consommées par le bétail en période de disette (bovins, ovins, caprins). Petit arbre dans les boisements.

Combretum aculeatum Vent. — Lahugni (f). Feuilles appétées par le bétail (bovins, ovins, caprins). Arbuste commun au pied des massifs.

Guiera senegalensis Lam. — Abesh (a), Gelloki (f). Jeunes feuilles consommées par bovins, ovins, caprins, Assez commun sur les terrains alluvionnaires et sableux.

Terminalia avicennioïdes Linné. — Saragayahi (f). Signalé au Niger comme consommé par les ruminants. Assez commun sur les terres alluvionnaires.

Euphorbiacées

Fluggea virosa Baill. — Kartje-Kartje (a), Tchammi (f). Arbuste très commun, buttes argileuses (termitières). Feuillage consommé par bovins, ovins, caprins.

Légumineuses cesalpinées

Afzelia africana Smith. — Petohi gayahi. Feuilles consommées par bovins, ovins, caprins. Peu commun, galeries forestières (Yagoua).

Bauhinia rufescens Lam. — Namarehi (f). Feuilles consommées par le bétail. Assez commun sur terres argileuses.

Daniellia oliveri Hutch. et Dalz. — Kaherlahi (f). Jeunes feuilles consommées par bovins, ovins, caprins. Galeries forestières, bords des mares (Yagoua).

Isoberlinia doka Craib et Stpaf. — Kubahi (f). Feuilles consommées par bovins, ovins, caprins. Massifs montagneux.

Parkinsonia aculeata Linné. — Gawari hidjou (f). Feuillage fourrager. Commun dans les villages.

Tamarindus indica Linné. — Jatami, Jabbi (f). Feuilles et fruits consommés par le bétail. Assez commun, terres profondes.

Papilionacées

Alysicarpus violaceus Schmidt. — Kongoladji (f). Plante semi-herbacée, consommée à l'état adulte, serait cultivée comme fourrage. Assez commune dans les terres cultivées.

Herminiera elaphroxylon Guill. et Perr. — Tchandji (f). Feuilles consommées par bovins, ovins, caprins. Prairies inondées, mares.

Lonchocarpus laxiflorus Guill. et Perr. — Raneranehi (f). Feuilles consommées par le bétail. Peu commun (massifs montagneux, galeries forestières).

Pterocarpus erinaceus Poir. — Balebalehi (f), Banohi (f). Feuillage fourrager. Peu commun, galeries forestières. Souvent cultivé.

Sesbania divers. Feuilles consommées par bovins, ovins, caprins. Commun, prairies inondées.

Légumineuses mimosées

Cette grande famille est surtout représentée par les *Acacia*. Les autres genres fourragers sont :

Albizzia — *Dichrostachys* — *Entada* — *Mimosa* — *Parkia* — *Prosopis.*

Acacias.

Les acacias ont une grande importance au point de vue fourrager. Dans certaines régions (Sahara), ils constituent parfois l'unique pâture. Suivant leur aire écologique, on distingue :

a) **Acacias sahéliens.**

Acacia scorpioïdes (L) Chevalier. — Assez commun surtout aux bords des mares. Cette espèce est reconnaissable à son tronc noir, à écorce crevassée, à son port élevé, à ses gousses scorpioïdes.

Var. *nilotica* (gousses très étranglées). — Garad mermedi (a), Gaddi yaere (f).

Var. *adstringens* (gousses plus larges, noires, rétrécies). — Garad gabdi (a), Gawari gabdi ou gabde (f).

Acacia seyal. — Assez commun en tous terrains, surtout argileux.

Ce grand groupe d'acacias est reconnaissable à son tronc de couleur rougeâtre, jaunâtre ou verdâtre, à port bas, généralement à épines droites plus petites que chez *A. sieberiana.*

Il est désigné par les Arabes sous le nom de « dalhaya » et par les Foulbés sous le nom de « bulbi bodehi, tsilluki bodehi, tsilluki baleri (var. *chariensis*). »

Les feuilles de ce groupe sont fourragères ; Hutchinson signale la vente des graines pour l'engraissement des moutons, chèvres.

Plusieurs sous-espèces :

Acacia flava (Forsk) Schweinf. var. *camerunensis ;*
Acacia stenocarpa Hochst. var. *chariensis* ;
Acacia seyal Del.

b) **Acacias soudano-sahéliens.**

Faidherbia albida (Del) Chev. — C'est le meilleur fourrage. Ses fruits sont également appétés. Se distingue par ses feuilles d'un gris argenté qui tombent en saison des pluies, ses rameaux blanchâtres, ses épines, ses fruits crispés jaunes à maturité.

Araza, arazaya (a), Tchaski (f). Assez commun en terrain argileux et alluvions anciennes.

Acacia senegalensis Willd. — Patterlahi debbi (f), Al gittir (a). Reconnaissable à ses épis de fleurs blanches parfumées et à ses 3 épines caractéristiques. Feuilles et fruits fourragers. Assez commun, surtout à Fort-Foureau.

Acacia sieberiana in Prod. II, 463 (1825). — Kub, kukaya (a), Alluki (f). Ce groupe présente de nombreuses variations écologiques. On le reconnaît à ses grandes gousses, à son tronc de couleur jaunâtre, à son port élevé, à ses grandes épines droites.

Acacia caffra Willd. var. *campylacantha*. — Ashab (a), Pattuki (f). Le feuillage ne semble pas être appété par le bétail. Peu commun, bords des mares.

Acacia ataxantha D.C. — Abindru (a), Korahi (f). Acacia à feuillage fourrager (Chev.). Se distingue de *A. macrostachya* Reichenb. par la présence d'une glande stipitée et saillante à la base du pétiole. Cette glande est sessile chez *A. macrostachya*. Peu commun, galeries forestières.

Acacia macrostachya. — Reichenb. Ex Benth. — Gagorlahi (f), Feuilles consommées par les chèvres. Peu commun, galeries forestières.

Albizzia chevalieri Harms. — Aried, Derut (a). Fora fagnino (f). Feuillage signalé comme fourrager au Niger. Espèce peu ou pas appétée au Cameroun. Peu commun, galeries forestières.

Dichrostachys glomerata Chev. — Djiginjap (a), Saginahi (f). Feuillage et fruits fourragers. Assez commun.

Entada sudanica Schwein. — Ma fulfil (a), Fado wanduhi (f). Les feuilles et les fruits seraient consommés dans certaines régions par bovins, ovins, caprins. Surtout abondant plus au sud, Garoua, Adamaoua.

Mimosa aspera Linné. — Amsinene (a), Gandjandji (f). Feuilles broutées par chèvres et moutons. Mares d'eau, berges inondées.

Prosopis africana Taub. — Kohi (f). Les feuilles sont consommées par les bovidés malgré la teneur en tanin. Assez commun, galeries forestières.

Parkia filicoïdea Welw. — Narehi (f). Gousses signalées au Niger commes riches et appétées par le bétail. Peu commun, galeries forestières.

Loganiacées.

Strychnos spinosa Lam. — Narbo tanahi (f). Feuilles consommées par bovins, ovins, caprins.

Lythracées.

Lawsonia inermis Linné. — Nalle (f). Feuilles consommées par bovins, ovins, caprins.

Moracées.

Ficus natalensis. — Tchekehi (f). Reconnaissable à ses feuilles et à ses fruits très petits. Feuilles consommées par le bétail. Commun dans les villages.

Ficus polita. — Litahi (f). Feuilles consommées par le bétail. Peu commun.

Ficus gnaphalocarpa. — Ibbi ouro (f). Feuilles consommées pendant la période de disette. Commun surtout en région sahélienne aux bords des mares et rivières.

Ficus thonningii. — Maliani (f). Feuilles consommées par le bétail. Commun dans les villages.

Moringiacées.

Moringa pterygosperma Gaertn. — Giligandjahi (f). Feuillage consommé par le bétail, arbuste cultivé.

Rhamnacées.

Zizyphus jujuba Lam. — Jabi (f). Forme sauvage du jujubier. Feuilles et fruits fourragers (chèvres).

Zizyphus spina christi Willd. — Kumahi (f). Feuilles et fruits fourragers.

Rubiacées.

Feretia canthioïdes Heim. — Gurgalhi (f). Arbuste à feuilles broutées par bovins, ovins, caprins. Pieds des massifs montagneux et terrains rocailleux. Peu commun.

Randia nilotica Stapf. — Burli danehi, burugalhi (f). Feuilles broutées par bovins, ovins, caprins. Assez commun, pieds des massifs, terrains rocailleux, argileux.

Simarubacées.

Balanites aegyptiaca Del. — Tanni (f). Pulpe des fruits et feuilles consommées par le bétail.

Tiliacées.

Corchorus olitorius Linné. — Feuilles alimentaires et fourragères (chevaux, bovins, caprins, ovins).

Grewia cissoïdes Hutch. et Dalz. — Tchiboli (f). Feuilles consommées par les bovins, ovins, caprins. Commune.

Grewia mollis Juss. — Yayakelli (f). Feuilles consommées par bovins, ovins, caprins. Commune.

Grewia villosa Willd. — Gursuhi, Gurfuhi (f). Feuilles consommées par bovins, caprins, ovins. Très commune.

Ulmacées.

Celtis integrifolia Lam. — Ganki (f). Feuillage fourrager ; assez commun, terres argileuses, piémonts.

BIBLIOGRAPHIE

AUBREVILLE (A.). — **La Flore forestière soudano-guinéenne.** Sociétés Éditions Maritimes et Coloniales, 17, rue Jacob, Paris, 1950.

— **La végétation forestière des Monts Mandara.** *Bulletin Sc.* n° 2, p. 129. Publication de la S.T.A.T., 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine).

CHEVALIER (A.). — **Plantes fourragères et graminées.** *Revue de Botanique Appliquée* (années 1932 et suivantes), 57, rue Cuvier, Paris (Ve).

DALZIEL (J.-M.). — **The useful plants of West Tropical Africa.** Londres, 1937.

HUTCHINSON et DALZIEL. — **Flora of West Tropical Africa.** Londres, 1936.

JACQUES-FÉLIX (H.). — **La Vie et la Mort du Lac Tchad.** *Bull. Agro.* n° 3, Mai 1947. Publication de la S.T.A.T. 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine).

MALZY (P.). — **Quelques plantes du Nord-Cameroun et leur utilisation.** *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée.* Vol. I, 1954, p. 149, 317-441.

MORNET (P.). — **Les arbres fourragers des zones sahéliennes et présahéliennes du Niger.** Niamey.

VAILLANT (A.). — **La Flore méridionale du Lac Tchad.** *Bull. Société Études Camerounaises*, n° 9, mars 1945.

Une enquête Agricole chez les Mofu de Wazam (Nord-Cameroun). *Bull. Soc. Études Camerounaises*, n° 17, 18, mars, juin 1947.

L'érosion du sol dans le Massif du Mandara (Nord-Cameroun). Communication à la conférence Africaine des Sols, Goma. *Bull. Agricole Congo belge*, 1949, vol. 2, p. 1243.

Cartes du Service Géographique au 1/200.000 sur Maroua — Yagoua — Fort-Foureau, indiquant le type de végétation [136 bis, rue de Grenelle, Paris (VIIe)].

SUMMARY

Natural pastures of the northern Cameroons

The region studied is situated in the Northern Cameroons between the boundary line of the waters of the Benoue basin on the South, and Lake Chad on the North, the Mandara hills on the West and Logone on the East.

The writer sums up the climatic conditions rapidly, as well as the physical aspect of this zone. On the other hand, he expands upon the surface of the pasture lands, the possibility of their being over-stocked during certain seasons, the study of their improvement, and finally their composition according to the nature of the land.

The study of the principal species of gramineae used for fodder in this region is dealt with in the second part of the article.

RESUMEN

Los pastos naturales del Cameroun-Norte

La región estudiada está situada en el Cameroun-Norte entre la linea de división de las aguas del valle de la Benoué en el sur, el lago Tchad en el norte, la cordillera montañosa del Mandara en el oeste y el Logone, en el este.

El autor pasa revista rápidamente al clima y al medio físico de esta zona. Se extiende, por el contrario, en la superficie de los pastos, y su posible sobrecarga en ciertas estaciones, el estudio de su mejora y enfin, su composición según la naturaleza de los terrenos.

El estudio de las principales especies de gramíneas forrageras de esta región constituye la segunda parte del artículo.

Études sur les pâturages tropicaux et subtropicaux

(suite)

par M.-G. CURASSON

CYPERACÉES

Considérées en régions tempérées comme des fourrages de peu de valeur, les espèces tropicales de cette famille présentent parfois un intérêt plus marqué, par leur abondance aux bords des cours d'eau, des mares, parfois des zones plus sèches, comme les dunes. Leur danger est grand aussi, car l'attirance qu'elles exercent au moment où, à la décrue des cours d'eau par exemple, elles sont la seule nourriture verte, est aussi une cause d'infestation microbienne et surtout parasitaire.

Genre *Bulbostylis*

En Afrique occidentale (Sahel) plusieurs espèces du genre sont volontiers mangées sur les dunes en saison des pluies et au début de la saison sèche.

Genre *Cyperus*

Ce genre important comprend de nombreuses espèces tropicales et subtropicales dont l'importance varie avec leur dispersion ; elles peuvent, à certaines saisons, mêlées à d'autres Cypéracées et à des Graminées hydrophiles, constituer un tapis plus ou moins étendu, le plus souvent en zone humide, mais aussi sur les dunes.

Dans la zone sahélienne de l'Afrique occidentale et dans le sud saharien, on trouve *Cyperus aristatus*, *C. conglomeratus*, avec ses variétés *arundinaceus*, *aucheri*, *multiculmis*, *C. rotundus*, *C. procerus* ; au bord des mares, *C. bulbosus*, *C. esculentus*, *C. maculatus*, *C. articulatus* ; sur les dunes, outre *C. conglomeratus*, *C. iria*. Certaines espèces, comme *C. rotundus*, affectionnent les terrains cultivés.

Dans les rizières d'Indochine, on retrouve *C. rotundus* avec *C. haspan*.

En Afrique du Nord, dans la zone méditerranéenne, retenons : *C. aureus*, *C. olivaris*, *C. distachyos*, *C. globosus*.

En Amérique du Sud, on retrouve *C. rotundus*, avec diverses espèces comme *C. bourgaei*, *C. monandrus*, *C. reflexus*, *C. giganteus*, etc.

Genre *Fimbristylis*

Sur les bords du Niger, parfois en gazon discontinu, et aussi dans le Sahara méridional, on rencontre *Fimbristylis miliacea*, *F. ferruginea*, *F. tenera*, *F. diphylla*, *F. dichotoma*, *F. exilis*. *F. dichotoma* existe aussi dans la zone méditerraneénne.

Genre *Fuirena*

Fuirena umbellata est consommé en Afrique occidentale. Existe aussi *F. (= Scirpus) pubescens*.

Genre *Juncellus*

Juncellus lævigatus, *J. pyomeus* sont des espèces des bords des mares sahéliennes. La première espèce existe dans le Sahara mauritanien.

Genre *Kyllinga*

Kyllinga monocephala tient parfois une place importante parmi les herbes de rizières, en Indochine. On retrouve cette espèce dans la savane vénézuélienne, avec *K. odorata*.

Genre *Pycreus*

Pycreus tremulus forme parfois des gazons importants sur les bords du Niger. *P. polystachius* est une herbe de rizière qu'on distribue aux animaux en Indochine.

Genre *Scirpus*

Les espèces de ce genre sont assez nombreuses en Afrique du Nord, dans la zone méditerranéenne : *Scirpus maritimus*, *S. lacustris*, *S. triqueta*, etc. On retrouve *S. lacustris* dans le sud saharien. *S. occultus*, des bords du Niger, est mangé par les moutons et les bovins.

S. erectus est une espèce des rizières indochinoises.

S. maritimus se retrouve au Mexique. En Uruguay, dans les zones marécageuses où domine *S. riparius*, on a constitué une association de cette espèce avec *Echinochloa crus galli*, formant ainsi une sorte de prairie que fréquente volontiers le bétail.

DICHAPÉTALACÉES

Genre *Dichapetalum*

De nombreuses espèces tropicales, surtout africaines constituent ce genre qui comprend des arbres ou arbustes.

Dichapetalum cymosum a des feuilles toxiques que mangent volontiers les ruminants et qui causent en général une maladie rapidement mortelle.

Le principe actif est l'acide monofluoroacétique.

DILLÉNIACÉES

Genre *Tetracera*

Les animaux mangent volontiers, en Afrique occidentale, *Tetracera alnifolia*, qui causerait des accidents mortels.

EBENACÉES

Genre *Diospyros*

Arbres ou arbustes, plusieurs espèces de ce genre sont intéressantes par les feuilles ou les fruits.

Diospyros mespiliformis, d'Afrique occidentale, fournit, outre ses feuilles, ses fruits que, dans la zone sahélienne, les moutons mangent avidement pour en régurgiter ensuite les noyaux, qu'on trouve en petits amas. Ces fruits sont riches en sucre.

Dans les régions sèches du Texas, *D. toxana*, *D. virginiana* offrent aussi leurs feuilles et leurs fruits.

La composition des feuilles de *D. mespiliformis* est la suivante :

Protéine brute	6,5
Extrait éthéré	12,1
Cellulose brute	14,1
Extractif non azoté	59,4
Cendres	7,9

Genre *Euclea*

Divers arbres de ce genre ont leurs feuilles mangées en Afrique du Sud, particulièrement quand il n'y a pas d'autre alimentation verte : *Euclea lanceolata*, *E. undulata*, *E. natalensis*.

Genre *Royena*

Royena pallens (= *R. decidua*) est un arbre fourrager de diverses régions d'Afrique du Sud. Les feuilles sont mangées sur l'arbre et aussi à terre, quand elles sont tombées, à la saison froide. Leur composition subit les variations suivantes :

Protéine brute	7,4 à 12,9
Extrait éthéré	5,1 à 9,9
Cellulose brute	14,7 à 24,2
Extractif non azoté	48 à 58,4
Cendres	9 à 10,5
Calcium	1,82 à 2,79
Phosphore	0,08 à 0,17

ELÆOCARPÉES

Genre *Aristotelia*

Dans la zone forestière de Nouvelle-Zélande, *Aristotelia racemosa* (= *A. serrata*) est mangé par le bétail. *A. maqui* est une espèce arbustive à fruits comestibles (Chili).

EUPHORBIACÉES

Genre *Acalypha*

De nombreuses espèces, herbes ou arbustes, existent dans les régions chaudes. Certaines sont toxiques, d'autres douteuses. Parmi celles que mange le bétail : *Acalypha punctata*, d'Afrique du Sud, *A. fructicosa*, *A. ornata*, d'Afrique orientale, *A. gracilens*, du Texas. La composition de cette dernière est :

Protéine brute	16
Extrait éthéré	3,5
Cellulose brute	17,8
Extractif non azoté	54,2
Cendres	8,4
Calcium	2,29
Phosphore	0,19

Genre *Bridelia*

Dans certaines provinces de l'Inde (Bihar), *Bridelia retusa* est un arbre considéré comme une bonne espèce fourragère. *B. ferruginea* (= *micrantha ?*), d'Afrique occidentale, est signalé parfois comme fourrager.

Genre *Chrozophora*

Chrozophora brocchiana et *C. senegalensis* sont deux espèces du Sahel et du sud saharien que mange le chameau.

Genre *Euphorbia*

Au nombre des espèces de ce genre, à côté de celles que délaisse le bétail en raison de leur toxicité et surtout de leur suc irritant, il en est qui sont mangées, soit parce que leur suc n'est pas âcre, soit parce que les feuilles sèches n'en ont plus.

En Afrique occidentale, le bétail mange les larges feuilles d'*Euphorbia balsamifera* tombées à terre.

D'autres espèces ont la réputation d'être galactogènes par leur suc : on met à macérer leurs feuilles dans l'eau de boisson des vaches laitières : *E. convolvuloïdes*, *E. hirta*, *E. polycnemoïdes*, *E. granulata*.

A Madagascar, les pousses et les feuilles d'*E. stenoclada* sont mangées par le mouton.

Au Soudan égyptien, les chèvres et les chameaux mangent *E. abyssinica*.

En Afrique du Sud, de nombreuses espèces sont de bons aliments, bien que limitées en dispersion. Ainsi, *E. hamata*, excellente, est peu répandue, comme *E. cœrulescens* et *E. stolonifera* ; *E. esculenta* l'est beaucoup plus. D'autres espèces, bien que pratiquement dépourvues de feuilles, sont recherchées : *E. rhombifolia*, *E. caterviflora*, *E. aspericaulis* ; il en est, comme *E. bergeri*, qui ont des feuilles dans certaines régions et pas dans d'autres. *E. burmannii* est aussi mangée, comme *E. truncata*.

En Afrique orientale, *E. tirucalli*, malgré son suc irritant, est mangée non seulement par les ruminants sauvages et les éléphants, mais aussi par les moutons et les chèvres.

Au Guatemala, *E. lancifolia* est considérée comme particulièrement favorable à la production laitière, mais aussi comme un concentré à utiliser dans une ration bien équilibrée.

E. gerardiana est une espèce d'Asie centrale dont la composition est la suivante :

Protéine	13,6
Extrait éthéré	5,4
Cellulose brute	21,7
Extractif non azoté	52,1
Cendres	7,2

A côté de ces espèces non dangereuses, il en est aussi de nombreuses qui sont irritantes ou toxiques, qu'elles soient herbacées, fruticées, arbustives.

En Afrique du Sud, *E. drummondii* est cause d'intoxication à caractère cyanogénétique. L'intoxication ne se produit que si le glucoside que contient l'euphorbe est attaqué par l'enzyme d'une autre espèce. D'autres espèces suspectes se sont révélées expérimentalement non dangereuses : *E. elliptica*, *E. pubescens*, *E. pulvinata*, *E. rhombifolia*, *E. truncata*.

En Afrique, de nombreuses espèces qui servent à l'empoisonnement des flèches, aux épreuves judiciaires, sont évidemment dangereuses : *E. drupifera*, *E. cereiformis*, *E. virosa*, *E. arborescens*, *E. canariensis*, *E. laterifolia*. D'autres espèces ont un suc qui, peut-être, rebute les animaux : *E. scordifolia*, *E. polycnemoïdes*, *E. unispina*, *E. sudanica*, *E. pagononum*, etc. A remarquer cependant que, malgré la causticité du suc d'*E. balsamifera*, les jeunes pousses sont utilisées comme condiment dans le couscous.

En Afrique orientale, on a observé des accidents avec *E. abyssinica*, *E. cotonifolia* ; en Rhodésie, avec *E. ingense*.

Diverses espèces asiatiques sont aussi dangereuses : *E. antiquorum*, *E. atoto*, *E. tirucalli* ; à Madagascar, *E. laso*.

Dans l'Australie de l'Ouest, des pertes considérables ont été observées chez des bovins consommant *Euphorbia boöphthona*, plus rarement avec *E. drummondii* et *E. clutioïdes*. Le principe actif est un glucoside cyanogénétique.

Genre *Tragia*

C'est vraisemblablement par erreur que *Tragia volubilis*, d'Afrique occidentale, a été signalée comme mangée par les petits ruminants ; elle est en effet irritante, urticante. Il existe de nombreuses variétés ou formes plus ou moins voisines.

FICOIDÉES

Genre *Mesembryotemum* (voir Aizoacées)

Genre *Reaumuria*

Reaumuria sangarica, d'Asie centrale, *R. verticillata*, du Sahara, sont des plantes à chameau.

Genre *Sesuvium*

Sesuvium portulacastrum est une plante saharienne recherchée du chameau.

Genre *Trianthema*

Trianthema pentandrum, du Sahel et du sud saharien, est apprécié du chameau qui mange aussi *T. portulacastrum*, *T. hydaspicum* (= *T. polysperma*) dans le sud saharien. Le premier, « pourpier de cheval », est utilisé dans la région de Tombouctou pour en extraire un sel, et mangé comme épinard. Il pourrait causer chez le cheval des néphrites mortelles.

FRANKENIACÉES

Frankenia lœvis est un arbuste de Tripolitaine que le chameau mange, en bordure des terrains salés. *F. florida* est une espèce voisine du Sahara (Mauritanie). Dans la région méditerranéenne, existent : *F. pulverulenta*, *F. intermedia*, *F. lœvis*.

Plusieurs espèces sont mangées au Chili par les moutons et les chèvres.

GÉRANIACÉES

Genre *Erodium*

Erodium arborescens, d'Afrique du Nord, de Tripolitaine, est mangée par les chèvres et les chameaux. Il existe aussi plusieurs espèces de la zone méditerranéenne, telle *E. cicutarium*.

En Australie, plusieurs espèces sont mangées après les feux.

En Amérique du Sud, sont mangées *E. malacoïdes*, *E. cicutarium*, qu'on retrouve en Amérique du Nord.

Le genre *Erodium* doit à ses carpelles en tire-bouchon d'enchevêtrer la laine des moutons, de la rendre « picoteuse » et, en outre, de causer des lésions cutanées de gravité variable. Cela a été observé en Australie et au Maroc.

Genre *Pelargonium*

Pelargonium crithmifolium, *P. incisum* sont volontiers mangés en Afrique du Sud.

GLOBULARIACÉES

Genre *Globularia*

Globularia alypum est une espèce méditerranéenne qu'on trouve aussi en Libye, Tripolitaine, où elle est mangée par les chèvres, ainsi que *G. arabica*.

GNÉTACÉES

Genre *Ephedra*

Des arbustes ou buissons de ce genre existent dans la zone méditerranéenne *(Ephedra equisetiformis)*, en Asie centrale *(E. scrobiculata)*, dans l'Inde (Baluchistan), en Tripolitaine, où ils constituent surtout un aliment du chameau, qu'il s'agisse des feuilles ou des fruits.

En Amérique du Nord (Texas), est mangée *E. nevadensis (= E. antisyphilitica)*.

Plusieurs espèces d'Amérique du Sud sont mangées : *E. andina* (Chili), *E. tweediana* (Argentine).

La composition d'*E. nevadensis* est la suivante :

Protéine brute	6,9 à 8
Extrait éthéré	1,5 à 2,4
Cellulose brute	33,7 à 41,2
Extractif non azoté	43,2 à 51,5
Cendres	5,2 à 6,3
Calcium	1,82 à 3,07
Phosphore	0,08 à 0,12

Les feuilles et fruits d'*E. scrobiculata* sont ainsi constitués :

	Feuilles	Fruits
Protéine brute	16,5	9,2
Extrait éthéré	3	2,8
Cellulose brute	30,4	20,9
Extractif non azoté	35,3	45,6
Cendres	14,8	12,5

HYPÉRICACÉES

Cette famille, où domine le genre *Hypericum*, ne comprend pas de plantes vraiment fourragères, mais des espèces qui, parfois abondantes dans certains pâturages, y sont cependant mangées, seules ou mêlées à d'autres, et s'y révèlent dangereuses.

Genre *Hypericum*

Les plantes de ce genre (300 environ) se rencontrent dans les régions tempérées et subtempérées, les régions hautes de la zone tropicale, plus rarement dans la zone tropicale vraie. Ce sont des arbrisseaux ou des herbes, parfois des arbres.

Hypericum perforatum est bien connue en Europe par les accidents qu'il provoque. Le millepertuis se retrouve en Australie, en Amérique du Nord, en Afrique du Sud. On sait que les animaux à peau pigmentée sont insensibles à ces accidents, qui relèvent de la photosensibilisation.

H. crispum, de la région méditerranéenne, est également dangereux.

H. graveolens, le « petit millepertuis », cause en Tunisie des accidents bien connus des indigènes, et qui ont poussé les éleveurs à rechercher les races à tête foncée comme les berrichons, ou à face couverte, comme les mérinos.

H. ethiopicum var. *glaucescens*, en Afrique du Sud, cause des accidents de photosensibilisation plus graves que *H. perforatum*.

Sont également dangereux ou suspects : en Afrique orientale, *H. lanceolatum* ; en Afrique occidentale, *H. riparium*; en Nouvelle-Zélande, *H. japonicum*.

ICACINACÉES

Genre *Icacina*

Répandue en Afrique occidentale, *Icacina senegalensis* est mangée par les moutons et causerait de nombreux cas de mort parmi les troupeaux qui descendent vers la Guinée et la Gambie.

IRIDACÉES

Les plantes de cette famille peuvent être mangées au début de la pousse, alors qu'il n'y a pas d'autres herbes vertes ; les rhizomes sont mangés par les porcs. Certaines espèces se révèlent ainsi toxiques.

En Afrique du Sud et en Afrique orientale les « tulipes jaunes », genre *Homeria*, et les « tulipes bleues », genre *Moraea*, produisent des cas d'empoisonnement au printemps alors qu'elles sont les premières plantes vertes. *Gyrotheca capillata*, en Amérique du Nord, provoque des intoxications chez le porc. En Australie, *Diplarrhena moracea* cause de la diarrhée sanguinolente chez les bovidés.

JUNCAGINACÉES

Triglochin maritimum, l'herbe à flèches, est une herbe des terrains marécageux d'Afrique du Nord, d'Asie, d'Amérique du Nord, habituellement délaissée, mais que le bétail peut manger en cas de disette, Les cas d'empoisonnement sont alors nombreux ; ils sont dus à la teneur de l'herbe en acide cyanhydrique.

LABIÉES

De nombreuses espèces de la famille sont mangées, mais le plus souvent leur dispersion est assez faible. D'autres ne sont guère mangées que par les chèvres ou délaissées en raison de leur odeur.

Genre *Ajuga*

Plusieurs espèces périméditerranéennes, dont *Ajuga iva*, seraient broutées.

Genre *Hoslundia*

Trois arbrisseaux africains constituent ce genre; leur feuillage est mangé par le mouton. Celui de *Hoslundia opposita* s'est montré toxique.

Genre *Lasiocorys*

En Afrique du Sud, dans le Karoo, *Lasiocorys capensis* est un bon buisson fourrager, limité à une zone assez réduite.

Genre *Lavandula*

Généralement délaissées, les « lavandes » sont broutées en certaines régions. *Lavandula coronopifolia* est dénommée en Tripolitaine « fourrage des ânes ». *L. multifida*, dans les mêmes régions, est recherchée du chameau. Dans le sud saharien, on trouve *L. stricta*. Plusieurs espèces méditerranéennes, nord-africaines, peuvent être mangées par les chèvres, les ânes *(L. stoechus)*.

Genre *Leonitis*

Plusieurs espèces africaines sont mangées et pourraient être dangereuses. C'est le cas pour *Leonitis mollissima* qui cause des accidents de gastro-entérite, parfois mortels, chez le mouton, et pour *L. leonurus*, *L. ovata* que les indigènes d'Afrique du Sud fument comme le chanvre indien.

Genre *Marrubium*

Le marrube commun des régions tempérées, *Marrubium vulgare*, a une zone assez vaste d'expansion. Au Chili, il est considéré comme résistant à la sécheresse et est mangé par tous les animaux, sauf le cheval.

En Afrique du Nord, le chameau mange *M. deserti*.

Genre *Mentha*

Il n'y a guère que les chèvres qui mangent des espèces de ce genre. *Mentha pulagium*, en Afrique du Sud, aurait ainsi causé la mort chez des chèvres.

Genre *Ocimum*

Des herbes de ce genre sont volontiers mangées par les petits ruminants : *Ocimum americanum (= basilicum)*, *O. viride*, de la zone sahélienne, *O. selloi*, d'Amérique du Sud (Uruguay).

Genre *Rosmarinus*

Le romarin des régions tempérées, *Rosmarinus officinalis*, est mangé par les animaux au Chili et aussi en Tripolitaine.

Genre *Salvia*

Certaines sauges, à extension variable, sont mangées, telle *Salvia nivea* dans la province du Cap, *S. procurrens*, au Chili, assez recherchée pour qu'elle tende à disparaître de certains pâturages, *S. aegyptiaca*, du Sahara. *S. coccinea* serait toxique.

Genre *Scutellaria*

Dans certains pâturages de l'Uruguay, *Scutellaria racemosa* est mangée, ainsi que *S. rumicifolia*.

Genre *Stachys*

L'épiaire des champs, *Stachys arvensis*, est signalé en Uruguay comme assez recherché du bétail pour disparaître des cultures où, après récolte des Graminées, on met à pâturer sur les chaumes.

LAURACÉES

Genre *Beilschmiedia*

Beilschmiedia tawa est un grand arbre de Nouvelle-Zélande dont le bétail mange les feuilles, comme celles de *B. tarairi*. Les deux espèces sont parfois considérées comme suspectes.

LECYTHIDACÉES

Lecythis pisonis est un arbre des régions arides du Brésil, dont les feuilles sont mangées par le bétail.

LILIACÉES

Beaucoup de plantes de cette famille sont toxiques par leurs bulbes seulement, ce qui limite leur danger. Certaines, cependant, ont des feuilles dangereuses; mais elles ne sont en général mangées qu'exceptionnellement, en particulier dès le début de la saison des pluies, alors qu'elles peuvent constituer sur les pâturages la seule nourriture verte. Plus

rarement, des animaux nouvellement importés mangent les feuilles en toute saison.

Albuca sudanica est dénommée « tue-hyène » par les indigènes du Fouta Djallon. Ceux du Sahara considèrent comme mortelle pour les chèvres *Androcymbium gramineum*, qui pousse dans les palmeraies des oasis, ainsi que *Battandiera amœna*. Les pasteurs de Guinée considèrent comme dangereux pour le bétail les bulbes de *Chlorophytum gallabalense*, *C. macrophyllum*, *C. tuberosum*. On a aussi signalé des empoisonnements avec *Gloriosa superba* d'Afrique et d'Asie ; toute la plante est toxique et provoque de la gastro-entérite ; de même pour *Gloriosa sudanica*, *G. virescens*.

Les nombreuses espèces du genre *Ornithogallum* ont un bulbe toxique ; souvent aussi les feuilles. En Afrique, on a signalé *O. amaenum* dont les feuilles ne seraient dangereuses que quand elles sont sèches, *O. umbellatum* (« étoile de Bethléem »), *O. thysoïdes* (également étoile de Bethléem), *O. longibracteum*, *O. calcicola*, *O. tenellum*. A plusieurs reprises, des accidents ont été observés chez des animaux auxquels on avait distribué des herbes en mélange contenant des *Ornithogallum*, ou encore du foin.

Scilla picta aurait causé des accidents chez les vaches en Guinée.

Dans le genre *Urginea*, parfois rattaché au genre *Scilla*, le gros bulbe et les feuilles cylindriques ou rubannées sont toxiques. Les accidents ne sont pas rares avec *Urginea maritima (= Scilla maritima)*, *U. sudanica* (Afrique occidentale), *U. burkei* (Afrique du Sud) fréquemment incriminée, et une dizaine d'espèces. Plus les feuilles sont jeunes, plus elles sont dangereuses.

Genre *Asparagus*

Deux espèces sud-africaines de ce genre, *Asparagus capensis* et *A. striatus*, sont broutées par les petits ruminants. Il en serait de même pour *A. africanus* et *A. pauli-guilielmii*, d'Afrique occidentale.

Genre *Asphodelus*

Dans la zone maritime de Libye, les feuilles d'*Asphodelus microcarpus* seraient mangées.

Genre *Astelia*

En Nouvelle-Zélande, en zone forestière, *Astelia nervosa* forme parfois des peuplements importants dont les feuilles, très longues (1 m et jusqu'à 3 m dans une variété), sont entièrement mangées par le bétail. *A. petrei* est moins apprécié.

Genre *Muscari*

Muscari maritimum est mangé dans les steppes de la zone maritime en Tripolitaine.

LOGANIACÉES

Genre *Elytranthe*

En Nouvelle-Zélande, des espèces de ce genre qui parasitent divers arbres, dont les *Nothofagus*, ont des feuilles épaisses appréciées des daims, à tel point qu'on trouve parfois de ces ruminants suspendus par un pied pour avoir voulu se hisser de plus en plus haut.

LORANTHACÉES

Genre *Loranthus*

Les espèces de ce genre, qui parasitent divers arbres, sont souvent recherchées parce que succulentes. C'est le cas pour *Loranthus acaciae*, d'Afrique du Nord, Soudan égyptien, Libye, *L. globiferus* du sud saharien, *L. chevalieri*, du Sahel, qui pourrait être dangereux ainsi que *L. ophioïdes (= lanceolatus, senegalensis)*. Existent aussi, dans les zones d'élevage de l'Afrique occidentale française, *L. incanus*, *L. lecardii*, *L. dodoniaefolius*.

MALVACÉES

Genre *Abutilon*

De nombreuses espèces du genre existent dans les régions chaudes ou tempérées. Plusieurs espèces sont mangées. En Afrique occidentale, *Abutilon angulatum (A. muticum)*, *A. asiaticum (A. mauritianum*, *A. fruticosum*, *A. tortuosum)*.

En Amérique du Nord, *A. incanum* a la composition suivante :

Protéine brute	19,5
Extrait éthéré	1,8
Cellulose brute	22,5
Extractif non azoté	46,3
Cendres	9,9
Calcium	2,16
Phosphore	0,27

Genre *Corchorus*

Dans l'Inde, dans le Sahara mauritanien, le chameau mange *Corchorus antichorus*. Au Queensland, *C. trilocularis*, qui est également mangé, a la composition suivante :

Protéine brute	13,7
Extrait éthéré	2,8
Cellulose brute	27,4
Extractif non azoté	46,1
Cendres	10
Calcium	1,49
Phosphore	0,32

Genre *Gossypium*

Les feuilles des nombreuses espèces et variétés qui fournissent le coton sont consommées volontiers par le bétail. *Gossypium punctatum*, coton indigène, a même été cultivé au Congo belge comme arbuste fourrager et essayé en zone sahélienne dans le même but. Les diverses espèces importées et leurs hybrides peuvent être consommées en Afrique occidentale. La composition des feuilles de *G. punctatum* est la suivante :

Matière sèche	46,22
Protéine brute	5,37
Matières grasses	5,39
Cellulose	9,41

Genre *Hibiscus*

Les divers *Hibiscus* africains qui sont utilisés dans l'alimentation de l'homme ne le sont chez les animaux que dans un but thérapeutique.

Genre *Kydia*

Un arbre de diverses provinces de l'Inde, *Kydia calycina*, a des feuilles qu'on considère comme un bon fourrage.

Genre *Malva*

Plusieurs espèces désertiques sont mangées dans le Sahara ; en Libye, Tripolitaine, on trouve même *Malva sylvestris* sur les marchés. Dans l'Inde, *Malva parviflora* est une espèce de valeur moyenne. En Australie, on a accusé cette espèce de causer la « maladie du pousser ».

Genre *Malvaviscus*

Les pousses et feuilles d'un buisson du Chili, *Malvaviscus arboreus*, sont mangées volontiers.

Genre *Sida*

Deux petits buissons d'Australie, *Sida corrugata* (= *S. pedonculata*) et *S. platycalyx*, sont de bonne valeur pour le mouton. *S. rhombifolia*, herbe pérenne du Venezuela, est également mangée, ainsi que *S. grewioïdes*, d'Afrique orientale. On est moins renseigné sur les espèces d'Afrique occidentale : *S. rhombifolia*, *S. cordifolia*, *S. linifolia*, *S. urens*.

MÉLIACÉES

Genre *Dysoxylum*

Dysoxylum spectabile est un grand arbre d'Australie dont les fruits sont mangés, et probablement les feuilles. Il est suspecté d'être toxique.

Genre *Khaya*

Les feuilles du caïlcédrat d'Afrique occidentale, *Khaya senegalensis*, sont parfois distribuées. Elles ont la composition suivante :

Protéine brute	21,7
Extrait éthéré	4,3
Cellulose brute	14,8
Extractif non azoté	52,2
Cendres	6,9

Genre *Melia*

Melia azedarach, arbre de l'Inde largement introduit en Afrique, a des feuilles que mange volontiers le bétail. Ce n'est peut-être pas sans danger, puisque les infusions ou extraits de ces feuilles tuent les sauterelles. Les fruits sont eux-mêmes toxiques.

Genre *Nymania*

Nymania capensis, d'Afrique du Sud, est volontiers mangé.

Genre *Ptæroxylon*

En divers points de la province du Cap, *Ptæroxylon utile* est une espèce fourragère dont la raréfaction se fait sentir.

Genre *Turræanthus*

Les fruits de *Turræanthus africana*, d'Afrique occidentale, sont mangés par les animaux quand ils sont tombés à terre. Cependant, l'écorce serait toxique.

MOLLUGINACÉES

Genre *Gisekia*

Gisekia pharnaceoïdes, du Sahara, est un bon aliment pour le chameau.

MONIMIACÉES

Genre *Hedycarya*

Hedycarya arborea est un arbre de Nouvelle-Zélande dont les feuilles sont mangées. Elles sont suspectées d'être toxiques.

MORACÉES

Genre *Antiaris*

Dans la zone soudanaise, les feuilles d'*Antiaris africana* sont mangées, ainsi que les fruits, par les petits ruminants. Plus au nord, le chameau mange les feuilles. Cependant, les graines sont considérées comme toxiques au Dahomey. Le genre est représenté en Australie, dans l'Inde, par des arbres à suc parfois toxique (*A. toxicaria*).

Genre *Artocarpus*

Dans diverses régions de l'Inde, aux Antilles, à Ceylan, plusieurs espèces du genre offrent feuilles et fruits (arbres à pain). C'est le cas d'*Artocarpus integrifolius* dont les feuilles sont distribuées, ainsi que les fruits. Les fruits d'*A. nobilis*, *A. incisus* sont mangés avidement à Ceylan, alors que leurs feuilles sont distribuées surtout aux chèvres et aux bovins qu'elles engraisseraient.

En Amérique du Sud, on retrouve *A. integrifolius* et *A. incisus* (Guatémala). Au Mexique, les feuilles et pousses, vertes ou sèches, d'*A. communis* sont également mangées. Les fruits volumineux des diverses espèces doivent leur nom à ce que, avant totale maturité, ils ont une pulpe blanche un peu farineuse.

Genre *Ficus*

Dans la plupart des régions de l'Inde, les espèces de ce genre sont des arbres dont les feuilles servent à l'alimentation des bovins et des éléphants. Il faut excepter *Ficus elastica*, dont les feuilles jeunes sont toxiques.

F. glomerata, grand arbre répandu au Bengale, au Burma, dans le centre et le sud de l'Inde, a un fruit très recherché du bétail. Ses feuilles sont récoltées pour les bovins et les éléphants.

F. hispida est un arbre petit ou un buisson des mêmes régions. Ses feuilles sont également récoltées pour le bétail et les éléphants.

F. infectoria est un grand arbre, à pousse rapide, très répandu et cultivé, dont les feuilles sont données aux mêmes animaux.

F. religiosa, grande espèce également, et à feuilles larges, est largement cultivé dans diverses provinces. On coupe branches et feuilles pour les buffles et les éléphants.

Outre ces espèces, d'autres, moins importantes ou moins répandues, sont également utilisées : *F. benghalensis*, dont les chèvres mangent les feuilles tombées à terre (c'est un arbre d'ombrage); *F. glabella*, *F. macrophylla*, *F. rumphii*, toutes considérées comme de bonnes espèces, ainsi que *F. hookeri*, *F. nemoralis*, *F. roxburghii*, qui sont cultivées sur une petite échelle autour des villages pour la production de fourrage.

Les espèces africaines sont également nombreuses, mais on est moins bien fixé sur leur valeur fourragère. Dans la région, soudanaise et sahélienne les fruits de *F. gnaphalocarpa* sont mangés avidement par le gros et le petit bétail. D'autres espèces offrent feuilles et fruits : *F. toro*, *F. populifolia* (= *F. kerstingii*), *F. platyphylla*, *F. capensis*, *F. maclaudi*, *F. exasperata*, *F. lutea* (= *F. lecardii*, *F. ingens*, etc.). Ces espèces sont considérées comme galactagogues par les Peulhs. De Goldfiem, d'essais qui demanderaient confirmation, conclut que ces propriétés sont effectives chez *F. maclaudi*. Peut-être l'utilisation par les éleveurs indigènes tient-elle simplement au suc laiteux de ces espèces.

Au Soudan égyptien, les chèvres mangent les feuilles et les fruits de *F. religiosa*, *F. benghalensis*, espèces introduites comme arbres d'ombrage.

A Madagascar, dans la région orientale, les feuilles de *F. cæcutifolia* sont distribuées.

Dans l'est africain, ce sont les feuilles de *F. sycomorus* qu'on donne ; au Transvaal, les fruits de *F. soldanella*.

F. rubiginosa, *F. macrophylla*, *F. watkinsiana*, sont des espèces australiennes (la dernière introduite) qu'on considère comme d'intérêt réduit. *F. macrophylla*, planté en diverses régions comme arbre d'ornement, a des feuilles qui, tombées à terre, sont recherchées du bétail laitier ; ce serait un bon appoint en saison sèche. Les mêmes remarques s'appliquent à *F. watkinsiana*.

Au Queensland, *F. opposita*, très répandu, est en général considéré comme un excellent fourrage.

En Amérique du Sud, deux espèces sont signalées comme intéressantes : *F. benjamina*, bon fourrage de saison sèche, introduit au Brésil, et *F. padifolia* (Guatémala). *F. carica* est également signalé.

La composition des feuilles de *F. infectoria*, selon la saison, est la suivante :

Protéine brute	9,1 à 15,7
Extrait éthéré	1,8 à 2,9
Cellulose brute	12,8 à 24,6
Extractif non azoté	50,7 à 61,1
Cendres	8,6 à 12,7
Calcium	0,81 à 2,09
Phosphore	0,19 à 0,44

Celles de *Ficus gnaphalocarpa* renferment :

Matière sèche	88,4
Protéine brute	13,8
Cendres	10,92

Les feuilles de *F. religiosa* subissent les variations suivantes :

Protéine brute	12,6 à 22,6
Extrait éthéré	2,8 à 2,9
Cellulose brute	12,2 à 24,3
Extractif non azoté	45 à 46
Cendres	14 à 16,4
Calcium	2,23 à 3,47
Phosphore	0,20 à 0,46

Genre *Morus*

La plupart des mûriers se rencontrent dans la zone méditerranéenne, les régions subtropicales.

En Afrique occidentale, cependant, existe *Morus mesozygia* qui a des feuilles comestibles.

Dans l'Inde, *Morus indica*, petit arbre ou buisson

sauvage dans les régions subtropicales du Cachemire, est parfois cultivé au Bengale pour l'élevage des vers à soie, et distribué aux bovins.

M. serrata, gros arbre du nord-ouest de l'Himalaya, est abondamment coupé (branches et feuilles) pour le bétail.

Dans d'autres régions de l'Inde, les feuilles du mûrier blanc, *M. alba*, cultivé pour l'élevage des vers à soie, sont considérées comme excellentes pour le bétail.

Dans certaines régions de l'Inde, *M. alba* et *M. multicaulis* ont été cultivés en plantation serrée (50 cm d'espacement) et coupés deux fois et plus par an, de façon à obtenir une véritable prairie. Le procédé a été recommandé au Brésil.

Dans la zone méditerranéenne, en Afrique du Nord, là où les deux mûriers, *M. alba* et *M. nigra* sont utilisés comme plantes séricicoles, les qualités fourragères des feuilles ont été reconnues. En période favorable, sans irrigation, ces feuilles pourraient remplacer les Légumineuses. Leur composition, comparée à celle d'une Légumineuse (sainfoin) et de l'herbe de prairie, est la suivante :

	Protéine	Matières grasses	Hydrates de carbone	Cellulose
	—	—	—	—
Feuilles de mûrier fraîches	5,5	2,4	15,5	2,91
Feuilles de mûrier sèches	16,3	4,1	49,6	6,9
Herbe de prairie	3	0,8	13,1	6
Sainfoin	3,5	0,7	7,6	6,9

Les feuilles sèches de *M. alba* peuvent offrir les variations suivantes :

Protéine brute	14 à 16,3
Extrait éthéré	4,7 à 6,8
Cellulose brute	11,6 à 15,7
Extractif non azoté	49,7 à 50,9
Cendres	13,8 à 16,7
Calcium	1,96
Phosphore	0,20

Dans le Texas, *M. microphylla* a des feuilles recherchées dont la composition est la suivante :

Protéine brute	15,9
Extrait éthéré	5,6
Cellulose brute	12
Extractif non azoté	50,4
Cendres	10
Calcium	4,75
Phosphore	0,17

Les feuilles de mûrier se distribuent fraîches, sèches ou ensilées ; elle sont aussi mangées sous l'arbre quand elles tombent encore vertes ou commençant à jaunir. On coupe aussi, 4 ou 5 fois au cours de l'année, les branches qu'on distribue.

Pour conserver des feuilles sèches, on met les feuilles vertes en lits de 20 à 30 cm d'épaisseur et on brasse de temps en temps. Pour l'ensilage, étant donnée la teneur assez faible en eau, il faut charger lourdement. On sale : 1 kg de sel par 100 kg de feuilles.

Genre *Paratrophis*

Une seule espèce du genre, *Paratrophis microphylla*, pourrait être intéressante. C'est un petit arbre de Nouvelle-Zélande, en régions forestières, dont les feuilles sont mangées par les daims.

Genre *Treculia*

Parmi les figuiers d'Afrique occidentale, *Treculia africana* a une racine toxique (comme d'autres figuiers sauvages). Ses feuilles causent des accidents mortels chez les animaux, non que ceux-ci les mangent, mais quand ils boivent l'eau de « trous d'eau » dans lesquels ont macéré les feuilles tombées.

Genre *Trophis*

En Amérique du Sud, notamment au Venezuela, un arbre de savane *Trophis americana*, a des feuilles qu'on considère comme un excellent fourrage. On le retrouve à la Jamaïque, où les feuilles et pousses séchées au soleil, offrent les variations suivantes :

Protéine	11,2 à 16,4
Extrait éthéré	4,6 à 5,9
Cellulose brute	22 à 26,5
Extractif non azoté	44,1 à 48,4
Cendres	8 à 12,8
Calcium	0,8 à 1,65
Phosphore	0,2 à 0,22

MORINGACÉES

Genre *Moringa*

Plusieurs espèces tropicales de ce genre ont des feuilles et des fruits qui vont à l'alimentation humaine et animale.

Moringa oleifera (= *M. pterygosperma*) est un arbre de l'Inde (« Neverdie ») qui a été assez largement introduit en Afrique, et dont la graine est oléagineuse. Dans l'Inde, à Ceylan, les feuilles sont, comme les fruits, utilisées dans l'alimentation humaine. On les donne aussi aux animaux. Les feuilles pourraient être cyanogénétiques.

Moins répandue dans l'Inde, *M. concanensis* est une espèce dont les feuilles sont également comestibles.

M. aptera, en Égypte a, comme les espèces précédentes, des graines oléagineuses et des feuilles comestibles.

Les feuilles de *M. oleifera* offrent les variations suivantes :

Protéine brute	26,6	à	35,2
Extrait éthéré	4	à	5,9
Cellulose brute	3,5	à	4,4
Extractif non azoté	46,6	à	54
Cendres	9,9	à	9,8
Calcium	1,69	à	1,75
Phosphore	0,28	à	0,33

MUSACÉES

Dans diverses régions où est cultivé le bananier, les feuilles et le tronc sont distribués au bétail et aux porcs. La valeur nutritive est faible, surtout celle du tronc qui ne peut guère être considéré que comme un aliment de lest. On le donne après l'avoir coupé en tranches, qu'on expose parfois au soleil pendant une partie de la journée, pour faire disparaître une certaine proportion de l'eau. Les tranches sont données seules ou avec le grain (mil, paddy).

Les feuilles renferment 1,7 % de matières azotées et 5,2 % de graisses. Il faut 7 kg pour une U.F. Le tronc est plus pauvre en matières azotées et encore plus en matières grasses (traces). Il faut 12 kg pour une U.F. (Rémond et Winter, 1944).

On distribue aussi les fruits verts, non livrés au commerce. Séchés au soleil, ils ont la composition suivante :

Protéine brute	4,56
Extrait éthéré	1,24
Cellulose	4,01
Extractif non azoté	70,21
Cendres	6,25

MYOPORACÉES

Genre *Eremophila*

Les arbres, arbustes ou buissons de ce genre sont des espèces du continent australien, assez nombreuses et variables quant à leur valeur fourragère. Certaines sont considérées comme excellentes *(Eremophila bignoniiflora, E. longifolia)*, d'autres comme de peu de valeur *(E. glabra, E. polyclada)*. Certaines peuvent être toxiques *(E. maculata)*.

La composition de deux espèces est la suivante :

	E. longifolia —	*E. mitchellii* —
Protéine brute	18,3	12,2
Extrait éthéré	1,5	3
Cellulose brute	11,2	16,2
Extractif non azoté	61,3	61,2
Cendres	7,6	7,4

Genre *Myoporum*

Les espèces de ce genre sont aussi des arbres du continent australien dont les feuilles peuvent constituer un bon fourrage *(Myoporum platycarpum)* ou être de peu de valeur *(M. montanum)* ou encore suspectes *(M. deserti)*. Les fruits peuvent aussi être dangereux *(M. lætum)*.

Les feuilles de *Myoporum deserti* sont ainsi composées :

Protéine brute	11,2
Extrait éthéré	2
Cellulose brute	18,3
Extractif non azoté	57,5
Cendres	11

Les feuilles vertes ou sèches de *Myoporum lætum* causent des accidents graves et mortels chez les bovins, les porcs, les moutons et probablement les chevaux, surtout quand une autre nourriture est rare. Le principe actif est une huile essentielle. Parmi les symptômes, des accidents de photosensibilisation sont constants.

M. acuminatum renferme une essence volatile qui est toxique pour le mouton.

MYRSINACÉES

Genre *Reptonia*

Reptonia buxifolia, espèce de l'Inde, est un buisson épineux à feuilles coriaces qui sont surtout mangées par le chameau et la chèvre, notamment dans le Baluchistan.

Genre *Suttonia*

En Nouvelle-Zélande, *Suttonia australis* est un buisson ou un petit arbre à feuilles coriaces que mange le bétail ; *S. salicina*, arbre plus grand, a aussi des feuilles dures qui sont mangées.

NYCTAGINACÉES

Genre *Bœrhaavia*

Bœrhaavia repens est une plante buissonneuse de certaines régions de l'Inde (Baluchistan) où elle pousse sur les dunes et est mangée par les petits ruminants, le chameau.

B. verticillata, dans le nord du Sahel, dans le Sahara, peut constituer, sur d'assez grandes étendues, des « pâturages de printemps » pour le chameau. Dans le Sahel, le sud saharien, on retrouve *B. repens*, et aussi *B. diffusa*, *B. viscosa* (*B. diffusa* existe aussi dans l'Inde, où ses graines vont à l'alimentation humaine).

Dans le Texas, *B. tenuifolia*, qui est également mangée, a la composition suivante au moment de la floraison :

Protéine	11,4
Extrait éthéré	2,2
Cellulose brute	24,3
Extractif non azoté	52,6
Cendres	9,5
Calcium	3,67
Phosphore	0,11

Genre *Phæoptilum*

Dans certaines régions d'Afrique du Sud (Karoo, Cap), *Phæoptilum spinosum* est un buisson que les petits ruminants recherchent. On l'a cultivé dans le but de sa propagation, mais cette dernière est très difficile.

OLÉACÉES

Genre *Linociera*

Dans ce genre (tribu des Jasminées), *Linociera nilotica*, en Afrique occidentale (zone soudanaise) serait comestible.

Genre *Olea*

Divers oliviers des régions méditerranéennes ou tropicales ont des feuilles comestibles.

Olea africana (= *O. verrucosa* var. *africana*) est une espèce sud-africaine de grande valeur. On la rencontre en diverses régions ; c'est un grand arbre qui est le plus souvent attaqué de telle façon par le bétail qu'on ne le connaît guère que comme buisson, sauf là où il est protégé. Les feuilles ont la composition suivante :

Protéine brute	6,2
Extrait éthéré	8,3
Cellulose brute	22,6
Extractif non azoté	56,3
Cendres	6,6

Dans l'Inde, *O. cuspidata* est un arbre de régions arides (Baluchistan) dont les feuilles sont mangées par le bétail et surtout le chameau.

En Nouvelle-Zélande, *O. lanceolata* est un petit arbre à feuilles coriaces qui a été accusé de causer des accidents chez les animaux qui les mangent. Les feuilles d'autres espèces buissonneuses, *O. fragantissima*, *O. lineata*, *O. virgata*, celles d'*O. europæa*, sont également mangées.

Dans la région méditerranéenne outre divers dérivés de ses fruits, l'olivier, *O. europæa* offre ses feuilles dont la composition moyenne est la suivante :

Protéine brute	13,3
Extrait éthéré	6,3
Cellulose brute	33,1
Extractif non azoté	42,5
Cendres	4,7

Fraîches, leur composition est :

Eau	42,1
Protéine brute	7,6
Extrait éthéré	4,1
Cellulose brute	10,3
Extractif non azoté	32,3
Cendres	3,5

Elles contiennent du carotène (0,36 mg), de la vitamine C (38 mg), de la vitamine E (6,8 mg).

On donne les feuilles fraîches à raison de 3 à 4 kg aux bovins et de 0,500 kg à 1 kg aux moutons.

Les feuilles sèches (parfois conservées en poudre) se donnent à raison de 0,750 kg par 100 kg de poids vif. Souvent, on les arrose d'eau salée.

OMBELLIFÈRES

Genre *Aciphylla*

Diverses espèces de ce genre forment, en Nouvelle-Zélande, un tapis buissonneux plus ou moins dense, assez agressif par ses aiguilles ; cependant les feuilles de certaines espèces, telles *Aciphylla colensoi*, *A. squarrosa*, sont mangées par les moutons (et les lapins), assez pour que cela contribue à leur raréfaction en certaines zones. Les porcs se nourrissent aussi des racines.

Genre *Apium*

Divers « céleris » sauvages peuvent être mangés dans la région méditerranéenne. En Uruguay, *Apium ammi* est mangé par les moutons.

Genre *Deverra*

Sans qu'on en ait la preuve, *Deverra scoparia* et *D. fallax*, du Sahara, ont la réputation d'être dangereuses pour le chameau qui cependant les mange volontiers. Le pollen causerait des ophtalmies.

Genre *Eryngium*

Certaines espèces méditerranéennes, plus ou moins voisines du « panicaut » sont mangées. En Amérique du Sud, plusieurs sont très recherchées des animaux, surtout du mouton : *Eryngium ebrateatum*, *E. echinatum*, *E. elegans*, *E. nudicaule*, *E. paniculatum*, *E. sanguisorba*.

Genre *Ferula*

Ferula communis (= F. lobeliana. F. nodiflora) est une espèce méditerranéenne dont les méfaits sont bien connus en Afrique du Nord, en Sardaigne. Ce « faux fenouil », mangé par les herbivores, surtout les petits ruminants, agit quand la plante est abondante sur les pâturages et que la consommation dure assez longtemps pour qu'il y ait accumulation ; il y aurait, par ailleurs, d'importantes variations dans la toxicité. Les accidents, aigus ou subaigus, sont toujours accompagnés de lésions sanguines qui seraient dues à une substance ressemblant au dicoumarol.

D'autres espèces, *F. rubricaulis*, *F. galbaniflua*, *F. szowitziana*, de l'Inde, doivent aussi être dangereuses, la gomme qu'elles fournissent renfermant une essence emménagogue.

Genre *Pimpinella*

Plusieurs espèces du genre, méditerranéennes, seraient mangées par les petits ruminants : *P. tragium*, *P. peregrina*.

Genre *Seseli*

Seseli tortuosum, ombellifère méditerranéenne à odeur de carotte, est mangée par les moutons.

Genres divers

Parmi les autres genres, plusieurs espèces, parfois mangées, sont dangereuses. *Hydrocotyle asiatica*, *Sium thimbergii*, *Thapsia garganica*, d'Afrique du Nord, qui intoxiqueraient assez souvent le chameau.

OROBANCHÉES

Genre *Orobanche*

Les nombreuses espèces de ce genre, qui infestent des cultures diverses, ne peuvent être considérées comme fourragères, mais elles peuvent, mêlées à des fourragères, causer des accidents.

C'est le cas pour *Orobanche minor* dont l'aire géographique est très étendue (Europe, Amérique du Nord, Afrique du Nord) et qui, en Égypte, cause des accidents de gravité variable quand elle est distribuée avec le trèfle d'Alexandrie. Elle agit surtout comme irritant du tractus digestif, par une résine et un glucoside.

Genre *Philipæa*

Ce genre, représenté par diverses espèces méditerranéennes qui parasitent notamment *Artemisia campestris*, *A. gallica*, *Helichrysum* spp., comprend une espèce, *Philipæa violacea* qui, en Tripolitaine, Cyrénaïque, parasite habituellement, en terrains salés, les *Haloxylon*, et que mange volontiers le chameau.

OXALIDACÉES

Genre *Oxalis*

Dans les régions subtropicales d'Afrique, d'Amérique du Sud, d'Australie, les herbes de ce genre qui, le plus souvent clairsemées, peuvent constituer parfois des associations plus ou moins étendues, sont mangées par le mouton. Leur teneur en acide oxalique a été démontrée comme dangereuse quand la consommation est prolongée (*O. cernua*, en Australie, *O. corniculata* en Afrique). Parmi les espèces sud-américaines, la plupart se rencontrent dans les régions montagneuses (*O. articulata*, *O. macachin*, *O. sellowiana*).

PALMIERS

Genre *Acrocomia*

Deux espèces de ce genre, *Acrocomia sclerocarpa* et *A. totai* sont intéressantes en Amérique du Sud. Les bourgeons fournissent des « choux palmistes ».

Au Brésil, à Costa-Rica, les feuilles de la première sont distribuées au bétail laitier, à tel point qu'à Costa-Rica il a fallu réglementer leur coupe.

Au Paraguay, les bovins mangent les fruits d'*A. totai* dans les pâturages buissonneux, et sont reconduits au corral où ils laissent dans leurs fèces les noyaux que lave la pluie et qui sont ensuite utilisés par l'industrie.

Genre *Attalea*

Deux palmiers de ce genre, *Attalea phalerata*, *A. princeps*, voient leurs feuilles distribuées au Brésil. Celles de la première espèce sont considérées comme un excellent fourrage. Celles de la seconde vont surtout aux chevaux. Les graines sont également comestibles.

Genre *Borassus*

Les feuilles du ronier, *Borassus flabellifer (= B. æthiopicum)*, espèce de la région soudanaise qu'on retrouve à Ceylan, bien que dures, sont parfois mangées. Elles ont la composition suivante :

Protéine brute	13,3
Extrait éthéré	4,6
Cellulose brute	38
Extractif non azoté	36,8
Cendres	7,4

Genre *Cocos*

Les feuilles de *Cocos nucifera*, quand elles sont jeunes, sont parfois utilisées comme fourrage (Brésil). On connaît par ailleurs le rôle alimentaire du fruit.

Genre *Copernicia*

Dans les savanes chaudes du Venezuela, de Colombie, *Copernicia tectorum* voit ses feuilles mangées, comme celles de *C. cerifera* au Brésil.

Genre *Hyphæne*

Hyphæne thebaïca, le palmier « doum », répandu dans toute la zone sahélienne de l'Afrique occidentale, est précieux à bien des points de vue (bois, ivoire du fruit, fibres des feuilles). Les feuilles de la couronne constituent en extrême saison sèche la seule alimentation verte de certains troupeaux. Dans certaines tribus, elles sont coupées et séchées.

Les feuilles de la base ont la réputation d'être amères et refusées par le bétail (Nigeria).

Genres divers

Au Queensland, le nom commun « zamia » est attribué aux espèces du genre *Macrozamia* et à *Cycas media* que mangent les animaux. Les espèces *Macrozamia spiralis*, *M. douglassi*, *M. paulo-guilielmi* se sont montrées expérimentalement toxiques. L'intoxication n'apparaît qu'au bout d'une assez longue période d'ingestion.

Genre *Syagrus*

Au Brésil, deux palmiers de ce genre offrent leurs feuilles. *Syagrus oleracea* et *S. picrophylla*. Les fruits du dernier sont également mangés.

PANDANACÉES

Genre *Freycinetia*

En Nouvelle-Zélande, *Freycinetia banksii* est une liane souvent abondante dans certaines régions forestière. Les feuilles sont longues, coriaces et abondantes. Les fruits forment une masse compacte de drupes à base succulente; le bétail le mange entièrement.

PARONYCHIÉES

Genre *Herniaria*

Dans certaines zones arides méditerranéennes et dans le Baluchistan, le chameau et la chèvre mangent *Herniaria hirsuta*.

PASSIFLORACÉES

Diverses lianes du genre *Adenia* ont des fruits toxiques qui ont causé des accidents, surtout chez l'homme, plus rarement chez les animaux : *A. (= Modecca) digitata* en Afrique du Sud, *A. venenata (= Modecca abyssinica)* au Soudan anglo-égyptien, en Nigeria, *A. cissampeloïdes*, en Afrique occidentale.

Des *Passiflora*, habituellement délaissées, sont parfois mangées en saison sèche et se montrent alors toxiques : *P. fœtida*, d'Amérique, introduite en Afrique, *P. alba*, en Australie.

PÉDALIACÉES

Le sésame, *Sesamum indicum*, originaire de l'Inde où sa culture est très répandue, est surtout intéressant par le tourteau de sa graine qui a acquis une grande faveur dans diverses régions tropicales et subtropicales. *S. alatum* est une espèce voisine.

PHYTOLACCACÉES

Genre *Codonocarpus*

Codonocarpus cotonifolia est une espèce australienne que le chameau mange volontiers.

Genre *Hilleria*

Plante herbacée d'Afrique occidentale, *Hilleria latifolia* est mangée par les moutons et les bœufs, chez lesquels elle cause des accidents mortels.

Genre *Phytolacca*

Phytolacca dioïca est un arbre originaire d'Amérique du Sud. En Argentine, il a été largement répandu dans les fermes de la pampa, comme arbre d'ombrage. C'est à ce titre qu'il a été introduit au Queensland où on le cultive aussi comme fourrage de saison sèche. Introduit au Soudan français, il n'a pas réussi, à l'inverse de ce qui s'est produit au Maroc.

En Nouvelle-Zélande, *P. octandra* a aussi des feuilles comestibles, mais elles pourraient causer des accidents ainsi que les fruits. Le fait n'est pas signalé en Rhodésie où cet arbre d'ombrage est aussi utilisé comme fourrager. *P. acinosa* est mangé par le chameau dans l'Inde.

P. dodecandra (= dioïca?) est considéré comme galactagogue par les éleveurs de la Guinée française qui distribuent ses feuilles aux vaches laitières.

Les pousses et tiges de *P. dioïca* ont la composition suivante :

Protéine brute	20,1
Extrait éthéré	1,7
Cellulose brute	11,1
Extractif non azoté	53
Cendres	14,1

En ce qui concerne *P. octandra*, on connaît les chiffres suivants :

	Foin	Fruit
Protéine brute	20,1	26,5
Extrait éthéré	1,7	2,4
Cellulose brute	11,1	17,4
Extractif non azoté	53	40,5
Cendres	14,1	13,1

PITTOSPORACÉES

Genre *Pittosporum*

Ce genre a des représentants à Sainte-Hélène, où on distribue les jeunes branches, en Australie, où il est représenté par plus de vingt espèces, dont *P. phillyræoïdes* (« buisson du bétail ») et *P. tenuifolium*.

P. phillyræoïdes, très répandu, est considéré comme un excellent arbre fourrager dans les zones arides. *P. tenuifolium* est un petit arbre utilisé pour la formation de haies, et que mange le bétail. Les autres espèces seraient délaissées.

PLANTAGINACÉES

Genre *Plantago*

Diverses espèces de plantain sont mangées dans la zone méditerranéenne, tel *Plantago albicans*, qu'on trouve aussi en Tripolitaine sur les terrains sablonneux, *P. lagopus*, *P. crassifolia*. Dans le Sud algérien, *P. ovata* est également mangé.

En Amérique du Sud, plusieurs espèces se rencontrent dans les prairies naturelles des zones subtempérées (Argentine) : *P. media*, *P. major*, *P. lanceolata*. La dernière peut devenir une « peste » dans les luzernières.

PLUMBAGINACÉES

Genre *Bubania*

Bubania feei est une herbe salée du Sahara que le chameau mange en saison des pluies.

Genre *Limoniastrum*

Deux espèces sahariennes, *Limoniastrum guyonianum* et *L. monopetalum*, sont mangées par le chameau. On les retrouve dans l'intérieur de la Tripolitaine, poussant sur terrains sablonneux salés.

Genre *Plumbago*

Plumbago capensis, dans certains districts de la province du Cap, est considéré comme fourrage moyen.

Genre *Statice*

Dans les terres salées du Sahara, de Tripolitaine, de Somalie, de Libye, diverses espèces de ce genre sont des herbes que mange le chameau : *Statice bonduellii*, *S. globulariæfolia*, *S. pruinosa*, *S. thonini*, *S. tubifera*. Certaines se retrouvent autour de la Méditerranée.

POLYGALACÉES

Genre *Muraltia*

Muraltia depressa, *M. salsolacea* sont des buissons d'Afrique du Sud (Province du Cap) que le bétail mange volontiers.

Genre *Polygala*

Plantes buissonneuses, les espèces de ce genre sont en général recherchées des moutons. C'est le cas pour *Polygala asbestina*, *P. hottentotta*, *P. leptoloba*, d'Afrique du Sud, que les moutons mangent avidemment.

En Afrique occidentale, *P. baikei* serait également recherché. *P. erioptera* est une espèce sahélienne.

En Amerique du Sud, *Polygala verticillata*, en terrains sablonneux (Uruguay) ainsi que *P. australis*, *P. linoïdes*, P. *tenuis* sont également mangés.

Genre *Securidaca*

Les feuilles de *Securidaca longipedunculata*, d'Afrique occidentale, sont comestibles et parfois distribuées. Elles contiennent 20,6 % de protéine.

POLYGONACÉES

Genre *Calligonum*

Ce genre comprend des espèces buissonneuses des régions sablonneuses désertiques ou semi-désertiques, qui constituent surtout des aliments du chameau.

Dans le Sahara, dans l'Inde (Baluchistan) on trouve *Calligonum comosum*, et aussi en Tripolitaine. *C. polygonoïdes* se rencontre en plusieurs régions de l'Inde, *C. caput medusæ* en Asie centrale.

Genre *Imex*

Imex spinosa, en Cyrénaïque, une bonne espèce pour le chameau, est parfois cultivée.

Genre *Muehlenbeckia*

Muehlenbeckia cunninghamii est un arbre ou arbuste buissonneux, assez répandu en Australie, et de valeur fourragère médiocre.

En Nouvelle-Zélande, *M. australis* est une liane branchue qui enveloppe arbustes et buissons dans certaines régions et dont les feuilles minces sont parfois mangées, comme celles de *M. complexa*, espèce voisine.

En Amérique du Sud (Chili), *M. chilensis* a également des feuilles comestibles.

Genre *Polygonum*

Le sarrasin, *Polygonum fagopyrum* a été parfois essayé dans la zone méditerranéenne. La « renouée des oiseaux », *P. aviculare*, réussit en certaines régions subtropicales. Elle réussit aussi dans les régions subdésertiques de l'Asie centrale associée à des *Agropyron*. Dans certaines luzernières d'Argentine, elle devient envahissante. *P. persicaria* existe en Afrique occidentale ainsi que *P. plebeium*.

Des espèces voisines, spontanées, sont pâturées par le bétail, telle *P. bowenkampi*, espèce dure

que mangent moutons et chèvres (Chili) et *P. persicarioïdes* (Pérou).

La composition du sarrasin est la suivante :

Matière sèche	86
Protéine brute	10,5
Matières grasses	2,1
Extractif non azoté	35,6
Cellulose	31,4

Pendant la floraison, alors qu'on distribue la plante entière :

Matière sèche	16,3
Protéine	2,5
Matières grasses	0,6
Extractif non azoté	7,8
Cellulose	4,3

En ensilage en meule, les chiffres sont les suivants :

Matière sèche	19,7
Protéine	2,4
Matières grasses	0,8
Extractif non azoté	16,5
Cellulose	7,8

Le fagopyrisme causé par la consommation de *Polygonum fagopyrum*, *P. persicaria*, *P. hydropiper* est bien connu. En Amérique, on observe des accidents semblables avec *P. segettatum*, surtout quand la plante est en fleurs.

Genre *Pterococcus*

Les pousses de *Pterococcus aphylla* sont mangées par le chameau en Mongolie.

PONTÉDÉRIACÉES

Genre *Eichhornia*

Une herbe du Brésil, *Eichhornia azurea*, est considérée comme le meilleur des fourrages naturels de certaines zones (Amazone).

En Indochine, *E. crassipes*, qui est un véritable fléau par son envahissement des cours d'eau, est parfois récolté et peut être donné après avoir été coupé au coupe-racines, aspergé d'eau et fermenté.

E. natans, espèce hygrophile peu répandue d'Afrique occidentale, pourrait être utilisée également.

PORTULACACÉES

Genre *Portulaca*

Plusieurs pourpiers de la zone méditerranéenne sont mangés par le mouton. Un pourpier de la zone sahélienne (*P. foliosa ?*), à la saison des pluies, est assez répandu.

En Amérique du Sud (Pérou), *Portulaca oleracea* est recherché.

Genre *Portulacaria*

Dans l'est de l'Afrique du Sud, les feuilles de *Portulacaria afra*, arbuste assez peu répandu, sont goûtées du bétail. Desséchées pour la distribution, elles ont la composition suivante :

Protéine brute	8,5
Extrait éthéré	3,8
Cellulose brute	20,9
Extractif non azoté	57
Cendres	0,8

Genre *Talinum*

Dans le Karoo d'Afrique du Sud, *Talinum caffrum* est une espèce buissonneuse assez répandue, à feuilles succulentes et poils glandulaires que le mouton mange volontiers. En Afrique occidentale, on rencontre *T. triangulare*.

RENONCULACÉES

Diverses espèces des genres *Clematis* et *Delphinium* sont mangées. D'autres sont toxiques.

Clematis drummondii, du Texas, a la composition suivante, au moment de la floraison :

Protéine brute	15,8
Extrait éthéré	2
Cellulose brute	27,6
Extractif non azoté	49,2
Cendres	5,4
Calcium	1,47
Phosphore	0,21

Parmi les espèces qui, mangées, peuvent causer des intoxications, on peut citer : *D. mauritanicum*, en Afrique occidentale ; *D. peregrinum*, en Afrique du Nord, au Moyen-Orient. En Amérique du Nord, de nombreux accidents sont causés par *D. tricorne*, auquel le mouton semble résister, au point qu'on lui réserve les pâturages considérés comme dangereux.

Parmi les autres genres de la famille, il est des espèces que mangent parfois les animaux et qui se montrent dangereuses : *Clematis hirsuta*, en Afrique occidentale, *Ranunculus pinnatus* ou *pubescens* en Afrique du Sud.

RÉSÉDACÉES

Genre *Oligomeris*

En Afrique du Sud, deux plantes buissonneuses, *Oligomeris dregeana* et *O. capensis*, cette dernière avec la variété *pumila*, toutes deux à petites feuilles, se rencontrent dans les zones arides du Karoo. La première est moins appréciée que la seconde.

RHAMNACÉES

Buissons ou arbustes, de nombreuses espèces de cette famille offrent leurs feuilles, parfois leurs fruits.

Genre *Alphitonia*

Au Queensland, en Nouvelles-Galles du Sud, *Alphitonia excelsa* est un arbre assez répandu, sauf en régions trop sèches, et qui est considéré comme un excellent fourrage ; il serait parfois délaissé, en saison sèche, probablement en raison de la richesse de ses feuilles en saponine. Celles-ci ont la composition suivante :

Protéine brute	13,9
Extrait éthéré	1,7
Cellulose brute	21,1
Extractif non azoté	59,4
Cendres	3,9
Calcium	0,58
Phosphore	0,11

Genre *Condalia*

Plusieurs espèces américaines de ce genre sont mangées : *Condalia lineata* en Argentine (zones montagneuses) et aussi *C. microphylla* (zones arides) ; *C. obtusifolia*, en Amérique du Nord (Texas). Les feuilles de cette dernière espèce ont la composition suivante :

Protéine brute	22,5
Extrait éthéré	2,3
Cellulose brute	10,1
Extractif non azoté	57,4
Cendres	7,6
Calcium	1,5
Phosphore	0,22

Genre *Discaria*

Buisson ou petit arbre de Nouvelle-Zélande, *Discaria toumatou*, épineux à petites feuilles, est mangé dans les régions montagneuses par les bovins, les chevaux, les lapins.

Genre *Phylica*

Deux arbustes d'Afrique du Sud, *Phylica cephalantha*, et *P. oleæfolia*, voient leurs feuilles recherchées.

Genre *Pomaderris*

Un petit arbre ou buisson de Nouvelle-Zélande, *Pomaderris apetala*, assez peu répandu, parfois cultivé, est assez recherché du bétail pour que celui-ci l'ait fait disparaître en certaines régions.

Genre *Rhamnus*

Plusieurs espèces buissonneuses du genre ont des feuilles que mangent surtout les petits ruminants. C'est le cas dans l'Inde de *Rhamnus persica*, qu'on retrouve dans les steppes de l'Asie centrale avec d'autres espèces, et de *R. californica*, d'Amérique du Nord.

Genre *Zizyphus*

Les « jujubiers » sont recherchés, en diverses régions arides, pour leurs feuilles et leurs fruits.

Les espèces africaines, peut-être moins nombreuses qu'on ne l'indique, car certaines devraient être confondues, s'étendent du Nord au Sud et se retrouvent parfois dans l'Inde. *Zizyphus jujuba*, *Z. spina christi*, *Z. mucronata*, *Z. mauritiaca* sont voisines et peut-être semblables. On trouve aussi *Z. pseudo-jujuba*, *Z. lotus*, *Z. saharæ*. Dans l'Inde, on rencontre *Z. jujuba*, *Z. nummularia*, *Z. xylopyrus*. En Amérique du Sud, *Z. mistol*, *Z. joazeiro*.

La plupart offrent feuilles et fruits, parfois seulement les fruits. Les feuilles ont une valeur fourragère reconnue. Dans l'Inde, on les récolte pour les vaches laitières. Au Brésil, on attribue à celles de *Z. joazeiro* une valeur égale à celle de la luzerne. Elles ont la composition suivante :

Protéine brute	18,1
Extrait éthéré	2,1
Cellulose brute	28,9
Extractif non azoté	41,7
Cendres	9,2
Calcium	1,84
Phosphore	0,09

Celles de *Z. jujuba* renferment les proportions suivantes (dans l'Inde) :

Protéine brute	8,6 à 14
Extrait éthéré	1,7 à 2,7
Cellulose brute	14,9 à 30,1
Extractif non azoté	48,8 à 58,5
Cendres	9,2 à 10,3
Calcium	2,42 à 2,79
Phosphore	0,27

Les feuilles de *Z. spina christi* (Nigeria) renferment:

Protéine brute	11,8 à 12,5
Extrait éthéré	4,3 à 5,2
Cellulose brute	10,6 à 14,3
Extractif non azoté	61 à 63,6
Cendres	8 à 8,6

Ce qui indique une certaine différence avec une analyse des mêmes feuilles au Soudan :

Protéine brute	18,3
Extrait éthéré	1,8
Cellulose brute	6,8
Extractif non azoté	64,7
Cendres	8,5

ROSACÉES

Genre *Neurada*

Dans le Sahara, dans les zones désertiques du Soudan égyptien, *Neurada procumbens* fournit, après les pluies, une végétation herbacée éphémère qui joue un rôle important à cette période et que les chameliers préfèrent à la végétation arbustive.

Genre *Photinia*

Originaire de l'Asie, *Photinia serrulata* a été introduite en Amérique, aux Philippines, dans le Midi de la France. Les chèvres mangent les feuilles, qui sont dangereuses en raison de leur teneur en acide cyanhydrique.

Genre *Poterium*

La pimprenelle, *Poterium sanguisorba*, spontanée en diverses régions d'Afrique du Nord, a été introduite en Australie, en Afrique du Sud, en Amérique du Sud (pour lutter contre l'érosion). Elle n'a pas réussi en zone sahélienne du Soudan. En Australie, dans les sols secs et pauvres, elle s'est montrée résistante au piétinement et au pâturage intensif.

Genre *Prunus*

Dans l'Inde, *Prunus eburnea* (Baluchistan), *Prunus acuminata* sont des arbres fourragers protégés en certaines régions.

Dans le Texas, les pousses, feuilles et fruits de *P. minutiflora* sont mangés. De même, en d'autres régions d'Amérique du Nord, pour *P. maritima*, *P. melanocarpa*, *P. serotina*, *P. virginiana*.

La composition des feuilles de *P. minutiflora* présente les variations suivantes :

Protéine brute	19 à 25,4
Extrait éthéré	3,6 à 4,4
Cellulose brute	10,4 à 11,7
Extractif non azoté	52,2 à 59
Cendres	6,5 à 7,2
Calcium	1,30 à 2,38
Phosphore	0,17 à 0,32

RUBIACÉES

Genre *Adina*

Les feuilles d'*Adina cordifolia*, de l'Inde, d'*A. microcephala*, d'Afrique occidentale, sont mangées. Les premières ont la composition suivante:

Protéine brute	15,3
Extrait éthéré	3,9
Cellulose brute	12,7
Extractif non azoté	60,2
Cendres	7,9
Calcium	1,72
Phosphore	0,11

Genre *Anthospermum*

Anthospermum rigidum, *A. trichostatum* sont des buissons d'Afrique du Sud (Karoo) très recherchés. Dans d'autres zones, *A. ciliare*, fréquent, est également apprécié. Le genre est aussi représenté à Madagascar.

Genre *Borreria*

Herbacées ou buissonneuses, des espèces du genre sont mangées. C'est le cas de *Borreria leiophylla* (Uruguay), *B. radiata*, *B. verticillata*, d'Afrique occidentale.

Genre *Canthium*

Canthium oleifolium est un arbre d'Australie, souvent associé aux acacias, notamment au Queensland. Il est généralement regardé comme un excellent fourrage. On le retrouve en Nouvelles-Galles du Sud (« citronnier sauvage ») où c'est un bon appoint de saison sèche.

Le genre est bien représenté en Afrique occidentale par les « citronniers de forêt ». La distinction n'est pas faite entre les espèces dont les feuilles sont considérées comme comestibles et celles qui, au contraire, comme *C. venenosum*, *C. discolor*, ont des feuilles toxiques.

La composition des feuilles de *C. oleifolium* est la suivante :

Protéine brute	10,2
Extrait éthéré	4,4
Cellulose brute	19,1
Extractif non azoté	59,1
Cendres	7,2
Calcium	2,59
Phosphore	0,14

Genre *Coprosma*

Il existe un grand nombre d'espèces de ce genre en Nouvelle-Zélande, sous forme de buissons ou d'arbustes. Beaucoup sont mangées par les ruminants : *C. grandiflora*, *C. robusta*, *C. tenuifolia*.

Genre *Coussarea*

Localisé à la Guyane, au Brésil, ce genre contient *Coussarea triflora*, qui a causé des accidents et dont la toxicité a été démontrée expérimentalement.

Genre *Feretia*

Feretia canthioïdes, d'Afrique occidentale, a des feuilles que consomme le bétail. Elles sont pauvres en protéine (5,2 %). Celles de *F. apodanthera* sont aussi mangées.

Genre *Gardenia*

Buissons ou arbustes, plusieurs espèces de ce genre ont, en Afrique occidentale, des feuilles

comestibles que le bétail attaque assez avidement en certaines régions pour entraver leur développement. Dans la zone soudanaise, on signale *Gardenia aqualla*, *G. erubescens*, *G. triacantha*, *G. jovistonantis*. En Nigeria, en Gold Coast, on retrouve *G. aqualla* avec *G. sokotensis*.

Plusieurs espèces existent aussi dans l'Inde.

Genre *Mitragyna* (= *Adina*)

On tend maintenant à rattacher ce genre au genre *Adina*. C'est ainsi que *Mitragyna macrophylla* n'est autre que *Adina stipulosa*, dont les feuilles sont appréciées, comme celles de *M. inermis*, de la zone sahélienne.

Genre *Nenax*

En Afrique du Sud (Karoo) *Nenax microphylla* est un buisson si recherché qu'il tend à disparaître de certaines zones. *N. dregei*, dans les mêmes régions, est également apprécié.

Genre *Vangueria*

Les espèces africaines de ce genre sont diversement réputées. Certaines sont dangereuses ; c'est le cas particulièrement de *Vangueria pigmea* qui, dans certains districts d'Afrique du Sud, est mangée par le mouton, surtout au début de la végétation, et cause alors des accidents mortels. *V. venenosa*, d'Afrique occidentale et orientale, est également dangereuse. Par contre, d'autres espèces d'Afrique occidentale paraissent inoffensives : ainsi, *V. concolor* est utilisée pour l'obtention de sauces.

RUTACÉES

Genre *Acmadenia*

En Afrique du Sud, particulièrement dans les régions ouest, *Acmadenia uniflora* constitue des buissons que le mouton recherche.

Genre *Agathosma*

Dans les mêmes régions, où la famille des Rutacées est bien représentée, *Agathosma scaberula* est aussi un buisson recherché.

Genre *Diosma*

C'est également à la flore arbustive et buissonneuse de plusieurs régions sud-africaines que *Diosma aspalathoïdes*, *D. guthrieæ* appartiennent. Leur feuillage est recherché.

Genre *Fagara*

Plusieurs espèces d'arbres de ce genre ont des feuilles comestibles : *Fagara chalybæa* d'Afrique orientale, *F. xanthoxyloïdes* d'Afrique occidentale. L'écorce de cette dernière est toxique.

Genre *Haphophyllum*

Espèce saharienne, *Haphophyllum vermiculare* est mangée par le chameau (Libye, Tripolitaine).

Genre *Paganum*

Paganum harmata, plante saharienne (sud algérien et tunisien) est mangée par le chameau malgré son odeur forte. Elle pourrait causer des accidents.

SALICACÉES

Les arbres et arbustes de cette famille se rencontrent à peu près exclusivement dans les régions tempérées. Quelques espèces existent ou ont été introduites en régions subtropicales.

Genre *Populus*

Des divers peupliers dont les feuilles sont mangées, on peut retenir *Populus euphratica* qui, en Asie Mineure et notamment en Irak, également dans certaines provinces de l'Inde (Sind), fournit non seulement son bois, mais ses feuilles.

Genre *Salix*

En Nouvelle-Zélande, plusieurs espèces naturalisées ont des feuilles que mangent volontiers moutons et bovins pour lesquels on coupe parfois les petites branches : *Salix alba*, *S. babylonica*, *S. fragilis*.

En Afrique du Sud, dans l'Est du Transvaal, les fermiers coupent les longues pousses de *Salix capensis*, au printemps, pour les distribuer : le bétail lui-même recherche les tiges à sa portée. Il est intéressant de remarquer (Henrici) qu'à cette période, ce feuillage renferme 0,6 % de P_2O_5, alors que l'herbe voisine n'en renferme que 0,05 %.

En Rhodésie, les feuilles de saule sont également distribuées, celles de *S. babylonica* notamment, qu'on trouve aussi dans d'autres régions d'Afrique du Sud.

Les teneurs de feuilles de saules divers, en Europe, au Canada, subissent les variations suivantes:

Protéine brute	11,6 à 18
Extrait éthéré	3,1 à 4,2
Cellulose brute	15,8 à 19,6
Extractif non azoté	54 à 60,4
Cendres	5,8 à 7,4
Phosphore	0,28 à 0,51
Calcium	0,60 à 1,17

(A suivre.)

Maladies diverses à virus

LARSKI (Z.) et SZAFLARSKI (J.). — **Vaccin contre la maladie de Teschen** (en polonais). *Med. Vet., Varsovie* (1955), **11,** 276-279. Repris dans *Vet. Bull.* (1956), **26,** 72.

Les auteurs ont vérifié qu'un vaccin formolé, adsorbé sur hydroxyde d'aluminium, confère aux porcs une bonne résistance à l'épreuve d'inoculation de doses de virus largement supérieures à celles auxquelles les animaux peuvent se trouver exposés dans les conditions naturelles. D'autre part, l'inoculation de vaccin n'a pas provoqué de réaction néfaste.

LO GRIPPO (G.-A.) et HARTMAN (F.-W.). — **Pouvoir antigénique des vaccins résultant de l'inactivation des virus par la β-propiolactone** (Antigenicity of β-propiolactone-inactivated Virus Vaccines). *J. Immunol.* (1955), **75,** 123-128. Repris dans *Vet. Bull.* (1956), **26,** 75-76.

Les auteurs décrivent un procédé simple et rapide d'obtention de vaccins par action de la β-propiolactone sur divers virus (virus rabique, virus de l'encéphalomyélite équine de l'Est, et de l'encéphalomyélite murine).

La β-propiolactone s'est montrée capable d'inactiver les virus en 10 à 15 minutes, à 37°, alors que le formol et le phénol, utilisés dans des conditions identiques, n'ont permis d'obtenir le même résultat qu'après un délai beaucoup plus long.

D'autre part, les propriétés antigéniques des vaccins à la β-propiolactone paraissent supérieures à celles des vaccins formolés ou phénolés classiques. Les auteurs ont enfin constaté que l'utilisation de concentrations de β-propiolactone 2 à 4 fois supérieures à la concentration minima virulicide n'entraîne aucune diminution gênante du pouvoir antigène.

Peste bovine

FLÜCKIGER (G.). — **Diagnostic actuel et défense contre la peste bovine** (Neuzeitliche Diagnostik und Abwehr der Rinderpest). *Schweizer Archiv. Tierheilk,* (1955), **97,** 574-582.

L'article est accompagné du résumé reproduit ci-dessous *in extenso :*

« 1. Le manque de méthodes de laboratoire suffisantes pour assurer rapidement le diagnostic de la peste bovine a sensiblement compromis la lutte efficace contre cette épizootie dans la pratique. Sur la base de nouveaux travaux de Nakamura, Altara, Pellegrini, Serra et Guarini, on peut espérer qu'une méthode modifiée de déviation du complément pourra être utilisée pour le diagnostic. Cette méthode est encore à l'étude. De plus amples informations peuvent être obtenues auprès de l'Institut de Zooprophylaxie expérimentale. Via Bologna 148, Turin.

« 2. Pour permettre d'une part aux jardins zoologiques, ménageries, etc., de faire l'acquisition d'animaux à onglons, exotiques, capturés dans des régions qui ne sont pas très sûrement libres de peste bovine, et pour éviter, d'autre part, que la maladie ne soit introduite en Europe par de tels animaux, le Gouvernement italien a, sous l'instigation de l'Office international des épizooties, installé une station internationale de quarantaine et de surveillance sur la presqu'île de Fusaro près de Naples. Cette station est à la disposition de tous les pays aux mêmes conditions que celles qui sont faites pour les transports destinés à l'Italie.

« 3. Au cours des ans, divers nouveaux vaccins contre la peste bovine ont été élaborés dans la composition desquels entrent en particulier le virus avianisé, cultivé sur œufs de poules, et le virus lapinisé, récolté par passages sur le lapin. Le virus passé sur le lapin semble jusqu'alors répondre le mieux aux exigences de la pratique. Cependant, il n'est pas possible d'en juger définitivement vu que les délais durant lesquels ces vaccinations ont été appliquées dans la pratique s'avèrent encore trop courts. Jusqu'à aujourd'hui encore aucune méthode de vaccination préventive contre la peste bovine ne peut être taxée d'entièrement efficace, inoffensive et certainement immunisante. Il est souhaitable que de plus amples études soient faites dans ce domaine qui tendront à de nouveaux progrès. »

Maladies microbiennes — Microbiologie

KRISHNA IYER (P.-R.) et UPPAL (D.-R.). — **Salmonellose des lapins, comparaison avec la peste bovine** (Salmonellosis in Rabbits. A Comparison with Rinderpest). *Indian Vet. J.* (1956), **32,** 430-438.

La maladie a fait son apparition parmi les lapins de l'Institut d'Izatnagar à la suite de l'introduction dans le clapier de quelques animaux venant de Lucknow. Elle y a provoqué une grave épizootie, avec forte mortalité.

Le premier cas observé se caractérisait, du point de vue clinique, par de l'inappétence, de l'abattement, de la fièvre atteignant 40°, un ramollissement des excréments bientôt suivi de diarrhée. L'évolution a été mortelle en 24 heures. Les principales lésions notées à l'autopsie ont été les suivantes : liquide séro-sanguinolent dans les cavités péritonéale et pleurale ; cœur dilaté, avec pétéchies sur l'épicarde ; légère hypertrophie du foie, avec congestion et présence de quelques nodules ; rate nettement hypertrophiée et congestionnée ; présence sur les plaques de Peyer de l'intestin et du cæcum de points nécrotiques, gros comme une tête d'épingle, parfois coalescents, mais toujours très visibles ; ganglions mésentériques hypertrophiés et durs. Onze autres autopsies ont permis de constater que les seules lésions paraissant constantes et spécifiques sont d'une part celles des plaques de Peyer et d'autre part la splénomégalie. Cette dernière revêt une grande importance, du point de vue du diagnostic différentiel : en effet, alors que les lésions nécrotiques des plaques de Peyer paraissent (même à l'examen microscopique) semblables à celles que provoque chez le lapin l'inoculation de virus bovipestique, la splénomégalie, constante dans le cas de salmonellose, n'est pas observée lorsqu'il s'agit de peste bovine.

.La *Salmonella* responsable de l'épizootie a pu être isolée du sang du cœur des lapins autopsiés. Ses caractéristiques culturales, biochimiques et sérologiques permettent de la classer dans le groupe *enteritidis*. Inoculée à des lapins, par voie veineuse, elle a provoqué une septicémie mortelle en 10 heures ; les lésions des plaques de Peyer n'étaient pas nettes. Par contre, un lapin ayant consommé 2 jours de suite des aliments additionnés d'un bouillon de culture de cette salmonella, mourut 8 jours après et présenta les lésions typiques des plaques de Peyer, et la splénomégalie.

Les bovins se sont montrés réfractaires à l'inoculation parentérale et à l'ingestion de la culture microbienne. Par contre, chez des chèvres, l'inoculation sous-cutanée et plus encore l'inoculation endoveineuse ont déclenché une nette réaction thermique, atteignant 41°6 C et persistant plusieurs jours.

BAIN (R.-V.-S.). — **Recherches sur la septicémie hémorragique du bétail; expériences avec un vaccin à adjuvant huileux** (Studies on Haemorrhagic Septicaemia of Cattle. VI. — Experiments with Oil-Adjuvant Vaccine). *Brit. Vet. J.* (1956), **112,** 115—119.

Le vaccin utilisé est constitué d'une suspension formolée de *Pasteurella*, émulsionnée dans un mélange d'huile de paraffine *(Shell « Ondina 17 »)* et de lanoline. Précédemment, l'auteur avait vérifié, à court terme, la valeur immunisante de cette préparation : 6 semaines après l'injection de 2 cm^3 de vaccin, les animaux avaient pu résister à l'inoculation de 25 à 50.000 doses léthales de germes virulents.

Pour préciser la durée de l'immunité chez 84 buffles adultes de Thaïlande ayant reçu 3 mois plus tôt une dose de 2 cm^3 de vaccin, l'auteur a procédé à des inoculations d'épreuve et à des réactions de séro-agglutination. Les résultats obtenus indiquent que l'immunité tend à disparaître presque complètement au quatrième mois qui suit la vaccination.

Des résultats plus favorables ont, par contre, été obtenus chez des buffles et des bovins ayant reçu une dose de 3 cm^3 de vaccin : 6 mois environ après l'intervention, ces animaux ont tous résisté à l'inoculation sous-cutanée de 1.000 doses léthales de *P. multocida* type I, souche « Insein ». D'autres recherches ont montré que cette dose de 3 cm^3 de vaccin avait provoqué l'apparition d'anticorps sériques capables de protéger la souris contre une inoculation virulente. Ces anticorps ont pu être décelés même 11 mois après la vaccination.

DEOM (J.) et MORTELMANS (J.). — **Quelques données extraites du Rapport annuel pour 1954 de la Section Diagnoctic du Laboratoire Vétérinaire d'Élisabethville (Congo belge).** *Bull. Agric. Congo belge* (1956), **47,** 367-374.

Les principales constatations faites par les auteurs sont les suivantes :

a) Existence chez les bovidés d'une forme particulière d'infection par *Salmonella dublin*, caractérisée par des avortements, de la mortalité chez les veaux, et une légère diarrhée chronique chez les vaches. Le germe a pu être isolé de la moelle osseuse des vaches et des veaux ; les réactions sérologiques

ont, en outre, permis de constater que le taux d'infection du troupeau atteignait 100 % alors que 3 vaches seulement sur 38 donnaient une réaction positive pour la brucellose que l'on avait d'abord cru responsable des avortements.

b) Existence d'une infection par *Salmonella typhi murium*, chez les volailles, dans un nombre appréciable de cas (25 % des cas de salmonellose diagnostiqués chez ces animaux). Ce fait permet d'attirer l'attention sur la possibilité de toxi-infections humaines, après consommation de volailles ou d'œufs.

c) Présence de *S. typhi murium*, également, chez des chauves-souris (20 % de cas d'infection, sur des centaines d'animaux autopsiés). Les chauves-souris pourraient donc constituer un véritable réservoir d'infection, dangereux pour l'homme et les animaux domestiques.

d) Apparition, relativement fréquente, des cas de trichomonose dans les effectifs de volailles soumis peu de temps auparavant à la vaccination anti-variolique. Possibilité, d'autre part, de confusion entre la trichomonose et la variolo-diphtérie, dans le cas où les symptômes sont plus ou moins atypiques.

STEIN (C.-D.). — **Quelques observations sur la longévité des produits biologiques lyophilisés** (Some Observations on the Longevity of Lyophilized Biological Material). *Vet. Med.* (1954), **49,** 469-472.

Des cultures jeunes de diverses bactéries pathogènes ont été lyophilisées, mises en ampoules scellées sous vide et conservées à une température de 5 à 10° C pendant plusieurs années.

On a constaté que les micro-organismes ainsi traités pouvaient conserver toute leur vitalité et tout leur pouvoir pathogène pendant un laps de temps allant de 6 ans et 3 mois à 13 ans et 11 mois

Des expériences similaires effectuées sur divers virus ont montré, notamment, que le virus de la peste porcine, après lyophilisation et conservation à —70° C, était resté pleinement virulent pendant 6 ans et 2 mois ; que le pouvoir pathogène du virus de l'anémie infectieuse équine se conservait, selon les souches, pendant un laps de temps allant de 2 ans 8 mois à 6 ans 10 mois, enfin que le virus de la maladie de Newcastle restait virulent pendant 3 ans et 10 mois.

Péripneumonie

HILL (D.-H.). — **Quelques observations cliniques et sérologiques sur une série de cas de péripneumonie, apparus dans un troupeau laitier de bétail zébu, en Nigeria** (Some Clinical and Serological Observations on an Outbreak of Contagious Pleuropneumonia in a Dairy Herd of Zebu Cattle in Nigeria). *Brit. Vet. J.* (1956), **112,** 63-65.

Un troupeau apparemment sain, qui avait subi une vaccination contre la péripneumonie (à une date indéterminée) alors qu'il se trouvait dans une ferme gouvernementale du nord du territoire, a été transporté par la voie ferrée, jusqu'à Ibadan, au mois de mai 1950, sans avoir eu de contacts avec d'autres animaux. Malgré le maintien de l'isolement de ce troupeau, la péripneumonie y a fait son apparition en septembre 1950 sous une forme suraiguë ou aiguë, mortelle en 4 à 15 jours ; dans un cas seulement, l'évolution a duré 47 jours. Au total, sur 18 animaux, 9 sont morts de péripneumonie ou ont été sacrifiés, 3 ont guéri, tandis que les 6 derniers n'ont pas été atteints. Dans la plupart des cas, l'apparition des symptômes a été accompagnée ou précédée par une élévation de la température ; chez 2 animaux, l'anorexie et une faible toux se sont manifestées près d'une semaine avant l'hyperthermie.

Chez des vaches gestantes gravement atteintes, l'évolution de la maladie semble n'avoir eu aucun retentissement sur le développement du fœtus ; un veau vivant a été trouvé à l'autopsie de la vache chez laquelle la péripneumonie avait évolué pendant 47 jours ; il paraissait normal, bien que né 2 semaines environ avant terme. Sa mort, au bout de 2 jours, semble avoir eu pour cause l'incapacité de digérer. Aucune lésion spécifique n'a été décelée à l'autopsie.

En ce qui concerne les recherches sérologiques effectuées, on peut noter que sur les 7 animaux chez lesquels la déviation du complément était négative en octobre 1950, 5 n'ont présenté aucun symptôme de péripneumonie tandis que les 2 autres ont succombé à la maladie. Pour l'un de ces derniers, la réaction avait été effectuée le lendemain de l'apparition des premiers symptômes, tandis que chez l'autre, aucun signe net, à part une fièvre passagère, ne s'était manifesté pendant la semaine qui suivit le test.

Des 6 animaux à réaction positive ou douteuse,

5 avaient été soumis au test après l'apparition des symptômes ; 2 d'entre eux furent sacrifiés à la phase pré-agonique ; 3 guérirent après avoir présenté une maladie bénigne ; le sixième ne présenta aucun signe de maladie.

Malgré le nombre limité de réactions effectuées, il semble, dit l'auteur, que ces résultats concordent avec ceux d'autres chercheurs, selon lesquels il est exceptionnel que la réaction soit positive lorsque le sérum provient d'un animal se trouvant au stade d'incubation de la maladie.

Enfin, il convient de noter que les survivants du troupeau, vaccinés en octobre 1950, février et mai 1951, puis en janvier 1952, n'ont donné aucune réaction positive de fixation du complément en mars 1952.

GAMBLES (R.-M.). — **Recherches sur la péripneumonie contagieuse avec mention spéciale du test de fixation du complément, 3e et 4e parties** (Studies on Contagious Bovine Pleuropneumonia. Part III ; Part IV). *Brit. Vet. J.* (1956), **112,** 120-127 et 162-167.

Poursuivant l'exposé de ses recherches, l'auteur étudie d'abord le comportement sérologique, après une inoculation sous-cutanée d'exsudat pleural virulent, chez des bovins qui, vraisemblablement, devaient être immuns du fait qu'ils avaient antérieurement résisté d'abord à une première inoculation virulente, puis à la contagion naturelle. Aucune réaction sérologique positive n'a été décelée chez 6 de ces animaux tandis qu'un septième présenta non seulement une réaction sérologique mais aussi une réaction locale au point d'inoculation. (Il est à noter que l'exsudat pleural utilisé avait été extemporanément reconstitué sous forme liquide, après dessication.) Deux animaux immuns, ayant survécu à l'inoculation d'épreuve d'un tel exsudat desséché, présentèrent une réaction positive, à 1/40 et 1/80, 7 jours après l'inoculation d'un liquide d'œdème virulent, tandis que des animaux sensibles n'avaient pas encore réagi à une inoculation identique.

Dans un autre ordre d'idées, l'auteur attire l'attention sur le fait que le titre, la précocité et la persistance de la réaction de déviation du complément, lorsqu'on utilise un sérum non chauffé, sont supérieurs à ceux que l'on observe pour un sérum ayant subi le chauffage classiquement préconisé. Il semble qu'il existe dans le sérum frais, même s'il provient d'un animal sain, une substance qui favorise la fixation du complément.

Enfin, l'auteur expose les résultats qu'il a obtenus au cours de ses tentatives d'infection expérimentale. Dans 2 cas, l'inoculation sous-cutanée d'un exsudat pleural virulent a apparemment suscité l'apparition de lésions pulmonaires.

En associant la pulvérisation intranasale d'une culture virulente à l'action traumatisante d'une ponction pulmonaire, l'auteur a réussi à provoquer une péripneumonie expérimentale, dans 1 cas sur 2, après incubation de 3 mois, mais — chose paradoxale — le poumon entièrement lésé n'était pas celui qui avait été ponctionné.

Toutes ces constatations, ainsi que celles que l'auteur a exposées dans de précédents articles, font l'objet d'une discussion d'autant plus intéressante qu'elle pose certains problèmes sur les relations exactes entre l'immunité et les anticorps décelables par les techniques actuelles.

Mycoses

PLOWRIGHT (W.). — **Streptothricose cutanée des bovins. I. Introduction et caractéristiques épizootiologiques, en Nigeria** (Cutaneous Streptothricosis of Cattle. I. Introduction and Epizootiological Features in Nigeria). *Vet. Rec.* (1956), **68,** 350-355.

Après avoir rappelé les divers facteurs auxquels on a attribué un rôle favorisant dans la propagation de la streptothricose et l'importance des pertes économiques provoquées par cette maladie, l'auteur expose les observations épizootiologiques et cliniques qu'il a effectuées en Nigeria. Dans ce pays, c'est pendant la saison des pluies (avril à septembre inclus) que les cas de streptothricose apparaissent. En 1954, des examens répétés portant sur 110 zébus adultes ont révélé que les lésions caractéristiques étaient le plus fréquemment situées dans les régions de la peau qui constituent aussi les lieux où se fixent électivement certains ixodes, tels que *Amblyomma variegatum* (région axillaire, inguinale, scrotale ou mammaire, notamment). D'autre part, dans tous les cas où il y avait des lésions sur la tête, l'encolure, le dos et les faces

latérales du tronc, on a pu constater la concomitance constante de lésions spécifiques aux points d'élection précités.

L'auteur s'est proposé de vérifier l'efficacité des bains parasiticides à base d'H.C.H. comme prophylaxie de la streptothricose, par destruction des vecteurs éventuels, *A. variegatum* et *B. decoloratus*, qui sont les tiques le plus fréquemment observées sur le bétail de la région. 40 zébus sains furent répartis en 2 groupes placés sur le même pâturage et aussi semblables que possible par le nombre d'animaux de même sexe, même robe, et même âge (de 18 mois à 5 ou 6 ans environ). Deux fois par semaine, les animaux d'un groupe (A) reçurent un bain, à base de *Gammatox Cooper* (une livre pour 20 gallons d'eau). Les zébus du deuxième groupe (B) ne furent pas traités, mais à deux reprises durent être débarrassés à la main d'une partie des masses d'ixodes qui les parasitaient.

Aucun des zébus du groupe A ne présenta de lésion de streptothricose tandis que ceux du groupe B, à la fin de la quinzième semaine d'observation, étaient tous atteints.

D'autres observations ont montré qu'en l'absence d'ixodes, même de fortes pluies ne sont pas suivies de l'apparition de la streptothricose dans les troupeaux. Une fois que les lésions ont pu se développer, les bains à base d'H.C.H. ne semblent guère capables d'en arrêter l'évolution.

A la lumière de toutes ces constatations, l'auteur fait une étude d'ensemble de l'épizootologie de la maladie.

Trypanosomiases

HAWKING (F.) et THURSTON (J.-P.). — **Action de l'antrycide sur les trypanosomes *in vitro*** (The Action of Antrycide upon Trypanosomes *in vitro*). *Brit. J. Pharmacol. and Chemotherapy* (1955), **10,** 454-455. Repris dans *Trop. Dis. Bull.* (1956), **53,** 419.

En soumettant des trypanosomes *(T. equiperdum)* à l'action de concentrations variées de méthylsulfate d'antrycide pendant 20 heures, à 35° C, *in vitro*, les auteurs ont constaté que la concentration trypanocide minima du médicament se situe entre 10^{-6} et $2{,}5 \times 10^{-7}$ pour une souche normale, et qu'elle n'est que 4 fois plus grande pour une souche chimio-résistante qui, *in vivo*, n'avait pas été détruite par l'antrycide utilisé à la dose maxima tolérée.

D'autre part, il a suffi d'un contact de 5 heures (à 35° C) avec l'antrycide à la concentration de 10^{-6}, pour supprimer le pouvoir infectant pour la souris des trypanosomes normaux. Par contre, ce pouvoir infectant fut à peine modifié, chez les trypanosomes chimio-résistants, par une concentration 4 fois plus forte d'antrycide.

Il semble donc que l'aptitude de l'antrycide à supprimer *in vitro* le pouvoir infectant des parasites reflète, plus fidèlement que son action trypanocide *in vitro*, l'action que le médicament peut exercer *in vivo*.

CANTRELL (W.). — **Comportement de mélanges de souches résistantes à l'oxophénarsine et de souches normales de *T. equiperdum* chez le rat.** (Behavior of Mixtures of Oxophenarsine-Resistant and Unmodified Strains of *Trypanosoma equiperdum* in the Rat). *Experim. Parasit.* (1956), **5,** 178-190.

Une souche de *T. equiperdum*, chimio-résistante, a été inoculée à des rats chez lesquels elle a subi un nombre variable de passages en série avant d'être inoculée à d'autres rats, en mélange cette fois avec la souche normale qui lui avait donné naissance. Au cours des passages en série ultérieurs de ce mélange de souches, chez le rat, par voie veineuse ou péritonéale, les contrôles effectués ont montré que la proportion de trypanosomes chimio-résistants allait en s'amenuisant, alors qu'elle était initialement égale à celle des trypanosomes sensibles au médicament.

La disparition de la souche chimio-résistante s'est effectuée moins rapidement lorsqu'elle avait eu le temps de bien s'adapter à l'organisme murin, au cours de 12 passages préalables sur rats, que lorsqu'elle n'avait subi que 2 passages avant d'être inoculée en même temps que la souche normale.

D'autres expériences ont montré qu'une souche très résistante à l'oxophénarsine, entretenue à l'état pur chez des rats, avait perdu la plus grande partie de sa chimio-résistance entre le sixième et le huitième mois qui suivirent son dernier contact avec ce médicament. Par contre, cette même souche, entretenue chez des souris, continuait après ce laps de temps à être extrêmement chimio-résistante.

DESOWITZ (R.-S.). — **Observations sur le métabolisme de *T. vivax*** (Observations on the Metabolism of *Trypanosoma vivax*). *Exper. Parasitology* (1956), **5**, 250-259.

Le grand intérêt des recherches portant sur le métabolisme des trypanosomes réside dans le fait qu'elles permettent de rendre plus rationnelle la chimiothérapie des affections provoquées par ces parasites. Il convient de noter toutefois que, dans une même espèce de trypanosomes, les souches entretenues sur des animaux de laboratoire peuvent fort bien différer, du point de vue du métabolisme, des souches existant dans la nature, de même qu'elles peuvent en différer par la morphologie, la possibilité de transmission cyclique par des arthropodes et par les modalités d'évolution de l'infection.

Toutes ces raisons ont conduit l'auteur à effectuer parallèlement l'étude du métabolisme d'une souche de *T. vivax* adaptée au rat (selon la technique qu'il à mise au point au cours de précédentes recherches) et l'étude du métabolisme d'une souche de *T. vivax* entretenue chez des moutons à l'aide de la transmission cyclique par *Glossina palpalis*. Cette deuxième souche est régulièrement pathogène pour le mouton dont elle provoque la mort au bout de 2 à 4 mois. La première n'est plus pathogène pour les ovins chez lesquels elle ne détermine qu'une parasitémie légère, transitoire, avec guérison spontanée. Après son sept-centième passage sur rats, elle paraît incapable d'infecter les glossines.

Les résultats des recherches effectuées montrent d'abord que le métabolisme de *Trypanosoma vivax* (qui jusqu'ici n'avait fait l'objet d'aucune étude) est d'un type intermédiaire entre celui du groupe *brucei* et celui du groupe *congolense*. D'autres constatations intéressantes ont trait aux variations de la consommation d'oxygène et de la glycolyse des parasites au cours de l'évolution de la trypanosomiase. Pour la souche murine, il y a réduction de la consommation d'O_2 au fur et à mesure que l'infection progresse. Au contraire, chez la souche ovine, on observe une forte intensité de cette consommation en même temps que la parasitémie s'accroît et un faible taux respiratoire quand la parasitémie est en déclin. Il est possible que de telles variations du métabolisme soient en rapport avec la présence ou l'absence d'anticorps chez les rats ou les ovins infectés.

D'autre part, en dépit du fait que les 2 souches se sont comportées de façon très semblable, *in vitro*, vis-à-vis de la plupart des inhibiteurs chimiques du métabolisme, elles ont réagi de façon fort différente, *in vivo*, à l'action des substances trypanocides. Dans le cas du méthyl-sulfate d'antrycide, notamment, la dose nécessaire pour guérir l'infection provoquée chez le rat par la souche adaptée à cet animal et devenue très pathogène pour lui, ne représente que le dixième ou le quinzième de celle qu'il a fallu mettre en œuvre contre la souche ovine. L'iséthionate de pentamidine et la *Puromycine* ont guéri l'infection chez le rat mais se sont montrés sans action, ou presque, sur la trypanosomiase des ovins ou des bovins.

ALWAR (V.-S.) et RAMANUJACHARI (G.). — **Transmission de *T. evansi* Steel 1885, des mammifères aux oiseaux** (Transmission of *Trypanosoma evansi* Steel, 1885 from Mammals to Fowls). *Current Sci.* (1955), **24,** 87. Repris dans *Trop. Dis. Bull.* (1956), **53,** 554.

Au cours de précédentes recherches, les auteurs avaient constaté qu'en inoculant *T. evansi* dans la membrane chorio-allantoïdienne de l'œuf parvenu au quinzième jour d'incubation, il est possible d'obtenir, au moment de l'éclosion, une proportion notable de poussins infectés. Ils avaient également réussi à transmettre l'infection de poussin à poussin. Leurs nouvelles expériences montrent qu'en procédant à des inoculations massives, il est possible de transmettre *T. evansi* des mammifères aux poussins. Les parasites peuvent être décelés à partir du cinquième jour dans le sang de 80 % des poussins inoculés. Pour la plupart des animaux, l'infection est mortelle en 2 à 3 jours. Lorsque la dose infectante est réduite, 40 % des poussins sont infectés. L'incubation dure 10 jours et l'évolution n'est pas mortelle.

WERNER (H.). — **Observations sur l'influence des infections par trypanosomes sur le développement embryonnaire des souris blanches et des hamsters dorés** (Beobachtungen über den Einfluss von Trypanosomen-Infektionen auf die Embryonalent-wicklung von weissen Mäusen und Goldhamstern). *Ztschr. f. Tropenmed. und Parasit.* (1955), **6,** 150-158.

Au cours de précédentes recherches (voir analyse parue dans *Rev. El. Méd. Vét.* (1955), *8*, nº 4, 403-404), l'auteur avait vérifié que ni les trypanosomes, ni leurs toxines, ni les anticorps élaborés par l'organisme des femelles infectées ne franchissent la barrière placentaire.

Cherchant à préciser (par comparaison entre les descendants de femelles saines et ceux de femelles infectées de *T. equiperdum*, *T. congolense*, *T. gambiense*, *T. cruzi*) les répercussions éventuelles de l'état d'infection de l'organisme maternel sur le développement des jeunes, l'auteur a constaté que la forme aiguë de l'infection par *T. equiperdum* ou *T. gambiense* n'a pas d'effet notable sur les

jeunes. Par contre, lorsque les femelles gestantes sont atteintes de trypanosomose chronique (à *T. cruzi* et *T. congolense* chez les souris ; à *T. congolense* et *T. equiperdum* chez le hamster), on constate l'existence, parmi les fœtus, ou parmi les descendants vivants, d'une forte proportion d'animaux de taille inférieure à la normale.

Il s'agit peut-être d'une répercussion sur l'embryon d'un mauvais état de nutrition de la mère parasitée, ou bien d'un effet toxique. Discutant ces deux possibilités, l'auteur conclut que des recherches plus poussées sont nécessaires pour que l'on puisse résoudre ce problème.

CITRI (N.) et GROSSOWICZ (N.). — **Milieu liquide pour la culture de *T. cruzi*** (A Liquid Medium for the Cultivation of *Trypanosoma cruzi*). *Nature* (1954), **173,** 1100-1101. Repris dans *Trop. Dis. Bull.* (1956), **53,** 426.

Ce milieu dans lequel on peut également cultiver *Leishmania tropica*, et peut-être des trypanosomes autres que le *cruzi*, contient d'une part des sels minéraux (ClNa; PO_4HNa_2, $12H_2O$; PO_4H_2K, aux taux respectifs de 0,4 — 0,3 — 0,05 %), d'autre part de l'hydrolysat de caséine (1 %), dissous dans de l'eau distillée, à pH 7,8. Cette solution est stérilisée à l'autoclave, puis on y ajoute les substances suivantes, stérilisées par passage sur filtre Seitz.

Hématine	10 µg/cm³
Albumine bovine (fraction V) ...	0,5 mg/cm³
Jus de tomates	3 %.

Le milieu de culture ainsi obtenu est réparti en tubes, par fractions de 5 cm³. Après ensemencement, les tubes doivent être placés à l'étuve à 28°, en position inclinée.

Plasmodiose

PAUTRIZEL (R.) et MARTRENCHAR (C.). — **Modifications de la résistance du rat à l'infection palustre par des doses variées d'histamine.** *C.R. Acad. Sci.* (1956), **242,** 2070-2072.

Des rats mâles, pesant en moyenne 200 g, ont reçu toutes les 30 minutes, pendant 8 heures et par voie péritonéale, une solution d'histamine; les doses totales administrées ont été étagées, en les doublant d'un groupe à l'autre, de 0,5 à 64 mg.

Entre la première et la deuxième injection d'histamine, tous les animaux ont reçu, par voie péritonéale, une même dose infectante de sang de rat parasité par *Plasmodium berghei* ($7{,}5 \times 10^6$ hématies parasitées).

Les numérations d'hématies parasitées dans le sang des animaux d'expérience ont montré que, pour les doses d'histamine allant de 0,5 à 8 mg, il y a accroissement de la résistance à l'infection, la parasitémie subissant par rapport à celle des témoins une diminution proportionnelle à la quantité d'histamine injectée. Par contre, pour les doses supérieures, c'est l'effet inverse qui est observé : la parasitémie des animaux ayant reçu les doses de 32 et 64 mg d'histamine a souvent été plus de deux fois supérieure à celle des témoins.

Rickettsioses

ROGER (F.) et ROGER (A.). — **Immunisation expérimentale contre *Rickettsia burneti* par un vaccin tué.** *C.R. Acad. Sci.* (1956), **242,** 2889-2891.

De précédentes expériences, à l'aide de *R.burneti* vivante, avaient permis aux auteurs de constater la supériorité de la voie d'inoculation dermique pour la production des anticorps fixants et agglutinants.

En choisissant la même voie d'inoculation, mais en utilisant une suspension de corps rickettsiens en eau physiologique formolée à 2 ‰, les auteurs ont cette fois provoqué, chez le lapin, une « triple réponse immunologique » qui se traduit par l'apparition d'anticorps sériques agglutinants, d'une allergie cutanée nette et surtout d'une solide immunité.

Les lapins qui avaient précédemment subi l'inoculation intradermique de vaccin formolé (1 cm³, contenant 80 Unités Fixantes) ont parfaitement supporté les inoculations d'épreuve, pratiquées à l'aide de 2 souches différentes de *R. burneti* viru-

lentes qui, chez les témoins, ont provoqué une infection mortelle en 5 jours. Les frottis des divers organes des lapins vaccinés n'ont pas montré de rickettsies, alors que celles-ci se trouvaient en grand nombre dans la vaginale et le péritoine des témoins.

Voulant vérifier les possibilités d'utilisation de cette méthode dans la prophylaxie de la fièvre Q qui provoque de nombreux avortements chez les ovins, caprins et bovins, les auteurs ont « procédé à l'immunisation dermique de la chèvre, en une seule fois et avec des doses 3 fois plus faibles au kilogramme (15 U.F.). Le succès de cette tentative s'est révélé total et le niveau des anticorps a été presque aussi élevé que chez le lapin ».

LUOTO (L.) et MASON (D.-M.). — **Un test d'agglutination pour déceler la fièvre Q des bovins, effectué sur des échantillons de lait** (An Agglutination Test for Bovine Q Fever Performed on Milk Samples). *J. Immunol.* (1955), **74,** 222-227. Repris dans *Dairy Sci. Abst.* (1955), **17,** 509-510.

Les auteurs décrivent un test d'agglutination en tube capillaire qui permet de déceler la présence, dans le lait de vache, des anticorps spécifiques vis-à-vis de *R. burneti*. La sensibilité de cette lacto-agglutination serait égale à celle de la séro-agglutination et les résultats obtenus concorderaient bien avec ceux de la déviation du complément.

Entomologie

DU TOIT (R.) et FIEDLER (O.-G.-H.). — **Nouvelle méthode de traitement des moutons infestés de larves d'*Œstrus ovis*, en Union Sud-Africaine** (A New Method of Treatment for Sheep infested with Larvae of the Sheep Nasal-Fly, *Œstrus ovis* L. in the Union of South Africa). *Onderstepoort J. Vet. Res.* (1956), **27,** 67-75.

En Afrique du Sud, comme en bien d'autres pays où l'élevage ovin est important, le parasitisme par les larves d'œstres tend à devenir de plus en plus fréquent et de plus en plus grave. Les traitements préconisés jusqu'ici présentent de notables inconvénients : le tétrachloréthylène, par exemple, est mal toléré ; les diverses préparations à base de benzène, d'acétone, d'alcool ou de goudron végétal, provoquent une vive irritation de la muqueuse nasale et une exagération du jetage ; de plus, elles ne parviennent pas toujours jusque dans les sinus où se trouvent les larves. Les auteurs ont eu l'idée de traiter la myiase des sinus par le *Lindane* (isomère γ de l'H.C.H.) en utilisant comme excipient un liquide tensio-actif qui, mis en présence des sécrétions nasales, donne immédiatement une émulsion et, diffusant progressivement dans les mucosités, pénètre jusque dans les sinus.

L'excipient utilisé a la composition suivante :

Solvants :

Benzène	12,5 cm³
Acétone	12,5 —
Kérosène	10,0 —

Emulsionnants :

Huile de ricin sulfonée (technique)	57 cm³
Triton 100	2 —

Adjuvant :

Acide oléique (technique)	6 cm³
	100 cm³

Le *Lindane* est dissous dans cet excipient, à raison de 4 g par 100 cm³. Il faut injecter 4 cm³ du médicament dans chacune des narines ; l'animal atteint doit être maintenu en décubitus dorsal par un aide qui, agenouillé contre le flanc de l'animal, tient d'une main les 2 pattes antérieures fléchies et appuyées contre le sternum, de l'autre les pattes postérieures ramenées sur l'abdomen.

L'opérateur, saisissant d'une main la mâchoire inférieure du mouton, immobilise la tête de façon qu'elle fasse avec le sol un angle de 45°. L'autre main manœuvre la seringue munie d'une canule qui sert à envoyer, sous une pression modérée,

la dose nécessaire de médicament dans les cavités naso-sinusiennes. Pour permettre une bonne pénétration du médicament, il est recommandé de prolonger la contention pendant une dizaine de secondes après les injections.

En raison des risques d'intoxication par l'H.C.H. chez les jeunes animaux, il est recommandé de ne pas appliquer ce traitement à ceux qui pèsent moins de 20 livres. D'autre part, le sens de l'odorat étant temporairement aboli chez les animaux traités, il est préférable de ne pas traiter les brebis qui allaitent encore, afin d'éviter qu'elles ne reconnaissent plus leurs agneaux et refusent de se laisser téter par eux.

Les résultats obtenus grâce à ce traitement chez près de 3.000 animaux fortement parasités paraissent très favorables. Dans 3 à 6 % des cas seulement, il a fallu renouveler le traitement au bout de 2 à 3 semaines. Pour éviter les réinfestations, il est recommandé d'effectuer des traitements mensuels.

NORRIS (K.-R.) et STONE (B.-F.). — **Présence au Queensland de tiques des bovins *(Boophilus microplus)* résistantes au toxaphène** (Toxaphene-Resistant Cattle Ticks [*Boophilus microplus* Canestrini] Occuring in Queensland). *Austral. J. Agric. Res.* (1956), **7,** 211-226.

Un bain parasiticide constitué par une émulsion à 0,5 % (poids/volume) de toxaphène s'est montré incapable de débarrasser de leurs tiques les bovins de 4 troupeaux, en conservant toutefois son activité sur celles d'un cinquième troupeau.

Les recherches comparatives effectuées au laboratoire ont permis de préciser, lorsque ces tiques résistantes sont adultes et gorgées, que la concentration léthale moyenne de toxaphène est, pour elles, 19 fois supérieure à celle qui tue des tiques « normales ». La concentration léthale pour les larves des souches résistantes est aussi sensiblement plus élevée que celle qui détruit les larves d'une souche sensible.

D'autre part, des pulvérisations à 0,05 % (poids volume) d'H.C.H. n'ont pas tué les tiques résistantes au toxaphène fixées sur les bovins. Par contre, des pulvérisations à 0,05 % (p/v) de *Diazinon* (acaricide phosphoré) se sont montrées très efficaces. Des essais avec le D.D.T. à 0,5 % (p/v), en pulvérisations, ont permis de constater que les tiques résistantes au toxaphène ne l'étaient pas à l'égard du D.D.T. et que la protection conférée aux bovins par le D.D.T., contre les réinfestations par les formes larvaires des tiques, était aussi bonne que d'habitude.

Les essais de pulvérisations d'une préparation commerciale à base d'arsénite de sodium n'ont mis en évidence aucune arséno-résistance nette chez les tiques résistantes au toxaphène.

Enfin, chez 3 vaches, l'injection sous-cutanée d'une solution de *Dieldrin*, d'*Aldrin* ou de *Lindane*, dans de l'huile d'arachide (à raison de 25 mg d'acaricide par kilogramme de poids vif), s'est montrée inefficace contre les tiques résistantes au toxaphène.

ROCHA (U.-F.) et VAZ (Z.). — **Myiase et perforation du rumen des veaux par des larves de *Cochliomyia hominivorax* Coquerel, 1858. Signification économique** (Miiase e perfração do rumen de bezerros por larvas de *Cochliomyia hominivorax* Coquerel, 1858). *Rev. Fac. Med. Vet., S. Paulo* (1950), **4,** 281-286. Repris dans *Vet. Bull.* (1955), **25**, 176.

Chez des veaux de 1 à 2 mois, des larves de *C. hominivorax* (que les animaux avaient probablement ingérées en léchant leurs plaies infestées) s'étaient établies dans l'atrium du rumen et avaient fini par percer la paroi de l'organe, provoquant ainsi une péritonite mortelle.

D'après les observations effectuées au cours de plusieurs centaines d'autopsies dans un grand élevage du Brésil, cette myiase du rumen serait responsable de 8 % des morts relevées parmi les veaux en hiver et de 15 % de celles-ci en été.

Chimiothérapie — Thérapeutique

THIENPONT (D.) et HERIN (V.). — **Le traitement de la trypanosomiase bovine à *Trypanosoma vivax* par le bromure d'éthidium.** *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.* (1955), **35,** 439-450.

Le bromure d'éthidium a été utilisé, en injection sous-cutanée, pour traiter 2 groupes de bovins parasités par *T. vivax*. La dose de médicament, par kilogramme de poids vif, a été de 1 mg pour les animaux du premier groupe, de 2 mg pour ceux du second. Les animaux ont été gardés en observation pendant 8 mois. La réapparition des trypanosomes n'a été observée que tardivement (du quatrième au septième mois) chez environ 20 % des animaux traités. Dans 2 cas, le *T. vivax* paraît avoir acquis, après le traitement au bromure d'éthidium, une résistance au bromure de dimidium.

Il est à noter qu'aucun cas de photosensibilisation n'a été observé après le traitement par le bromure d'éthidium.

JOHNSON (W.-P.), GOUGE (H.-E.) et ALSON (M.-C.). — **Traitement par la Tétracycline de la « fièvre de transport » des bovins, porcs et moutons** (Tetracycline Therapy of Shipping Fever in Cattle, Swine, and Sheep). *Vet. Med.* (1955), **50**, 448-450.

Les résultats obtenus dans le traitement de cette infection pasteurellique par la *Tétracycline* paraissent favorables. En effet, une seule injection intramusculaire de cet antibiotique à la dose de 2 mg par livre de poids vif a permis de guérir 7 bovins sur 12. Les autres, ainsi que 21 porcs (sur 22) et 11 moutons (sur 15) ont été guéris par 2 injections à 24 heures d'intervalle.

DEBECKER (F.) et GRAVE (N.). — **Traitement parentéral de la coccidiose.** *Bull. Agric. Congo belge* (1956), **47**, 198-199.

Divers médicaments administrés *per os*, notamment le soufre, la nitrofurazone et la sulfamézathine, s'étant révélés impuissants à juguler la coccidiose qui sévissait sous une forme très aiguë parmi de grands effectifs de poussins importés, les auteurs ont eu recours aux injections intramusculaires de solution de *Sulfamézathine* à 5 %, à la dose de 2 cm³ par kg de poids vif. Les résultats obtenus ont « dépassé toutes les espérances ». En effet, dans les 24 heures qui suivirent l'injection, la mortalité cessa et, quelques jours après, « aucun ookyste ne fut décelé au cours des examens coproscopiques ».

Dans divers autres cas semblables, le même traitement parentéral fut appliqué, avec autant de succès. Dès lors, les auteurs n'emploient plus d'autre méthode pour traiter la coccidiose aviaire et, pour éviter tout risque de résistance des coccidies à la *Sulfamézathine*, ils n'ont recours, pour la prophylaxie de la maladie, qu'à la nitrofurazone administrée *per os*.

Chez une vingtaine de lapins atteints de coccidiose intestinale, la *Sulfamézathine* par voie musculaire a également donné de très bons résultats, mais il en a fallu 3 injections, vraisemblablement parce que les coccidies avaient acquis une certaine résistance au médicament, chez des animaux qui en avaient reçu, antérieurement, par voie buccale.

DOUGLAS (J.-R.), BAKER (N.-F.) et LONGHURST (W.-M.). — **Relation entre la grosseur des particules de phénothiazine et leur efficacité anthelmintique** (The Relationship Between Particle Size and Anthelmintic Efficiency of Phenothiazine). *Amer. J. Vet. Res.* (1956), **17**, 318-323.

Après avoir rappelé les travaux antérieurs traitant de ce problème, les auteurs exposent les résultats des recherches qu'ils ont effectuées d'une part chez des agneaux naturellement atteints de strongylose gastro-intestinale, d'autre part, chez des souris expérimentalement infestées de *Nematospiroides dubius*. Dans l'un et l'autre cas, divers groupes d'animaux ont été traités à la phénothiazine sous l'une de ces 3 formes : « poudre grossière » (particules de diamètre supérieur à 140 µ), « poudre moyenne » (particules de diamètre compris entre 40 et 50 µ), « poudre fine » (particules de moins de 15 µ de diamètre).

Les observations effectuées après traitement (examens coproscopiques et nécropsiques) montrent que la phénothiazine en poudre grossière, administrée une seule fois aux ovins, est inefficace; que la poudre moyenne a une activité anthelmintique que l'on peut estimer à 70 %, tandis que la poudre fine est efficace à 95 %. Les résultats obtenus chez les souris sont concordants.

En outre, les auteurs ont constaté que l'inhibition de l'ovogenèse chez les nématodes parasites est d'autant plus marquée que la poudre de phénothiazine utilisée pour le traitement est plus fine.

Climatologie — Physiologie

O'BANNON (E.-B.), CORNELISON (P.-R.), RAGSDALE (A.-C.) et BRODY (S.). — **Vitesses relatives de croissance, à 26 et 10°C, de génisses Santa Gertrudis, Brahma et Shorthorn** (Relative Growth Rates at 80° and 50°F. of Santa Gertrudis, Brahman, and Shorthorn Heifers.). *Proceed. 47th Ann. Meet. Amer. Soc. Anim. Product.* (1955). Repris dans *J. Anim. Sci.* (1955), **14**, 1187-1188.

Alors qu'à la température de 10°C, la croissance des Santa Gertrudis s'est effectuée de façon aussi

satisfaisante qu'à 26°C, celle des génisses Brahma a été plus rapide lorsque la température ambiante était constamment maintenue à 26°C. Par contre, la croissance des Shorthorn a été de 40 à 50 % plus rapide à 10° qu'à 26°C.

Les différences observées entre les races, en ce qui concerne la vitesse de croissance, paraissent étroitement liées à des différences structurales, les races les plus tolérantes présentant une plus grande surface, par unité de poids, et une plus forte vascularisation de certains organes.

D'autre part, les Brahma et les Santa Gertrudis ont un revêtement pileux court, lisse, réfléchissant, qui n'entrave pas la dissipation de chaleur par convection ou radiation. Au contraire, le pelage épais, laineux et terne des Shorthorn gêne cette dissipation. En effet, les auteurs ont constaté, en chambre climatique à 26,6°C, que le seul fait de tondre à ras des génisses de cette race entraîne un net abaissement de leur température rectale.

Les génisses Brahma et, à un moindre degré, les Santa Gertrudis, sont encore avantagées — pour dissiper l'excès de calories — par le grand développement de leur fanon, de leurs oreilles et aussi de leur vulve, très vascularisée et glabre, dont la température est plus élevée que celle de tout autre organe externe. Les auteurs pensent que l'ont peut considérer la vulve comme un excellent « radiateur de chaleur » chez ces animaux.

CASADY (R.-B.), LEGATES (J.-E.) et MYERS (R.-M.). — **Corrélations entre des températures ambiantes variant de 15,6 à 35°C et certaines réactions physiologiques, chez des taurillons de race laitière.** (Correlations Between Ambient Temperatures Varying From 60° to 95°F. and Certain Physiological Responses in Young Dairy Bull). *J. Anim. Sci.* (1956), **15,** 141-152.

Quatre taurillons Holstein, âgés de 17 à 19 mois ont été soumis en chambre climatique à des températures de 15,6°, 21,1°, 26,7° 29,4° 32,2° et 35°C, les valeurs hygrométriques absolues variant de 10 à 14,5 mm Hg. Ces animaux ont été maintenus dans les conditions précitées au cours de périodes de 29 à 50 jours.

Les résultats des observations, soumis à l'étude statistique, sont résumés de la façon suivante :

Les corrélations établies au cours de chaque période expérimentale entre les températures rectales des animaux et les réactions physiologiques (variations du rythme respiratoire, de la température de la peau de la croupe et du scrotum) se sont en général montrées inférieures aux corrélations entre la température ambiante et ces mêmes réactions physiologiques. Par contre, la consommation d'eau d'abreuvement a paru en corrélation plus étroite avec la température corporelle qu'avec la température ambiante.

Il convient de noter que, pour une température ambiante de 26,7 à 32,2°C, le rythme respiratoire est en corrélation plus étroite avec la température rectale. Lorsque la température ambiante dépasse les valeurs de 32,2-35°C, cette corrélation devient moins nette, ce qui permet de conclure que le rythme respiratoire ne peut, dès lors, être utilisé comme indice d'un « stress » thermique.

D'autre part, les résultats obtenus indiquent que la température cutanée ne constitue pas un reflet fidèle des réactions thermo-régulatrices de l'organisme. Enfin, les auteurs signalent que, dans la première expérience, les réactions physiologiques ont commencé à se manifester dès que la température atteignait une valeur comprise entre 15,6° et 26,7°, tandis que, 13 mois et demi plus tard, au cours de la deuxième série d'expériences, des réactions physiologiques nettes n'ont été décelées qu'à partir d'une température ambiante de 32,2°. Il se pourrait que cette différence dans la tolérance des animaux à la chaleur soit le fait de l'âge.

Mc DANIEL (A.-H.) et ROARK (C.-B.). — **Rendement et façons de paître de vaches et veaux Hereford et Aberdeen-Angus, sur pâturages améliorés, en relation avec les types d'ombrages** (Performance and Grazing Habits of Hereford and Aberdeen-Angus Cows and Calves on Improved Pastures as Related to Types of Shade). *J. Anim. Sci.* (1956), **15,** 59-63.

Les observations présentées dans cet article ont été effectuées au cours d'une période de 4 ans, sur 81 groupes d'animaux (61 placés sur des pâturages présentant divers types d'ombrages; 20 placés sur des pâturages sans ombre). Environ 100 bovins étaient observés chaque année, au cours de périodes de 25 jours en moyenne, chaque groupe expérimental étant en général formé de 6 vaches et de leurs veaux. Le but principal de l'étude était davantage de comparer l'efficacité des divers types d'ombrages que d'évaluer les différences entre les deux races animales. Les pâturages avec ombre se répartissaient en « pâturages avec ombrages naturels épais et abondants », « pâturages avec ombrages naturels maigres et rares », enfin « pâturages avec ombrages artificiels ». Dans ce dernier cas, l'ombre était donnée aux animaux par des toits (d'environ 7,20 m de long, 3,60 m de large et 0,15 m d'épaisseur) formés de chaume supporté par un treillis métallique, à environ 2,10 m du sol.

Les résultats des observations sont présentés

dans des tableaux. Les principales indications que l'on peut en tirer sont les suivantes :

1° Les gains de poids réalisés par les vaches placées sur les pâtures à ombrages naturels abondants ou non, ont été supérieurs à ceux des vaches sur pâturages sans ombre. Les différences observées sont significatives du point de vue statistique. Elles ne le sont pas dans le cas des ombrages artificiels. Il semble que ces derniers aient été de dimensions trop restreintes : ils fournissaient en effet à chaque animal une surface d'ombre de 32 pieds carrés (environ 3 m^2) alors que des recherches récentes indiquent que chaque animal doit disposer d'environ 5,60 m^2. D'autre part, ces toits étaient trop près du sol (la distance optima étant de 3 m à 3,60 m).

2° Chez les veaux, les bons effets de l'ombrage, qu'il soit naturel ou « artificiel », ressortent nettement de la comparaison des gains de poids de ces animaux, par rapport à ceux des témoins sur pâturages sans ombre.

3° La présence d'ombre a eu une influence significative sur la durée des périodes pendant lesquelles les animaux restaient au repos, debout ou couchés, mais non sur le temps qu'ils passaient à paître.

WING (J.-M.). — **Effet d'un supplément alimentaire d'acide orotique et de méthionine sur la consommation de nourriture et la croissance de jeunes veaux de race laitière** (Effect of Orotic Acid and Methionine Supplementation on Feed Consumption and Growth of Young Dairy Calves). *J. Dairy Sci.* (1955), **38,** 504-507.

Dès l'âge de 4 jours et jusqu'à 2 mois, 40 veaux ont été nourris de lait additionné de méthionine, d'acide nucléique ou d'acide orotique, associés en proportions variables ou utilisés séparément.

Les doses quotidiennes utilisées ont varié de 110 à 880 mg par 100 livres de poids vif.

Les animaux ayant reçu le supplément composé de méthionine et d'acide orotique, à parties égales et au taux de 440 mg/100 livres de poids vif, ont présenté un gain de poids de 37 livres et un gain de taille de 8,2 cm contre 29 livres et 5,5 cm, respectivement, chez les témoins.

Les autres mélanges n'ont eu aucun effet appréciable.

Dans une autre série d'expériences, le mélange de méthionine et d'acide orotique a été administré en capsules de gélatine pour qu'il passe par le rumen. Le gain moyen de poids des animaux traités a été de 51 livres, contre 35 chez les témoins.

En outre, le groupe traité à présenté une nette supériorité dans l'aptitude à utiliser les aliments.

L'effet favorable du mélange méthionine-acide orotique résulte peut-être d'une action sur la flore du rumen.

Alimentation — Carences — Intoxications

ROLLISON (D.-H.-L.), HARKER (K.-W.) et TAYLOR (J.-I.). — **Recherches sur les habitudes du bétail zébu; 3e partie : consommation d'eau des zébus** (Studies on the Habits of Zebu Cattle. III. Water Consumption of Zebu Cattle). *J. Agric. Sci.* (1955), **46,** 123-129. Repris dans *Vet. Bull.* (1956), **26,** 239.

Les auteurs ont étudié le comportement de 10 zébus pendant 20 périodes de 24 heures d'observation ininterrompue. Ceci leur a permis de constater qu'il y a, d'un jour à l'autre, de grandes variations dans le comportement de ces animaux dans la satisfaction de leurs besoins en eau mais qu'en général c'est pendant les 8 heures de jour qu'ils s'abreuvent le plus; une très petite quantité d'eau est ingérée pendant la nuit.

La consommation moyenne d'eau, par tête et par 24 heures, a été de 9,04 kg, les extrêmes étant de 5,1 et 12,7 kg.

MATSUSHIMA (J.), DOWE (T.-W.), COMAR (C.-L.), HANSARD (S.-L.) et VISEK (W.-J.). — **Influence de la grosseur des particules sur l'utilisation digestive de la farine d'os et du calcaire broyé, chez les bovins** (The Effect of Particle Size on the Utilization of Bone Meal and Limestone by Beef Cattle). *J. Anim. Sci.* (1955), **14,** 1042-1049.

Pour déceler une éventuelle influence de la grosseur des particules de ces deux suppléments minéraux sur leur aptitude à être utilisés par l'organisme des bovins en croissance, les auteurs ont effectué 2 séries d'essais sur 8 groupes de 5 à 6 animaux. Les comparaisons entre ces groupes ont porté sur les gains de poids vif, les taux sanguins de calcium et de phosphore et la résistance des os à la rupture.

Une autre expérience, à l'aide d'isotope radioactif, a été effectuée pour déterminer la capacité

d'utilisation du calcium fourni sous forme de poudre fine ou grossière de pierre à chaux.

Les résultats de ces diverses expériences indiquent que la grosseur des particules de farine d'os ou de calcaire broyé n'a pratiquement pas d'influence sur leur degré d'assimilation.

GERRIETS (E.). — **Étiologie de l'affection cardiaque enzootique mortelle des volailles** (Zur Ätiologie des enzootischen Herztodes der Hüner). *Monatshefte Vet. Med.* (1955), **10,** 416-418. Repris dans *Vet. Bull.* (1956), **26,** 227.

Il semble que cette affection soit liée à la présence dans les aliments d'une quantité trop forte de zinc. En effet, dans un élevage de 900 poules, où sévissait la maladie, les recherches effectuées ont permis de constater qu'il n'y avait ni carence en Vitamine E, ni infection par *S. pullorum*; par contre, les aliments destinés aux animaux étaient placés dans des récipients de zinc, et l'on a pu déceler une teneur de 240 mg de zinc par kg d'un ensilage de pommes de terre traitées à la vapeur, que consommaient les volailles. La suppression des récipients en zinc a été suivie de la disparition de la maladie.

Pâturages — Plantes fourragères

DAMSEAUX (J.). — **Étude de trois légumineuses fourragères introduites au Congo belge en vue de l'alimentation du bétail.** *Bull. Agric. Congo belge* (1956), **47,** 93-110.

Les 3 plantes étudiées sont : *Stylosanthes gracilis* H.B.K., *Leucaena glauca* Benth, *Medicago sativa* L. L'auteur expose de façon très détaillée les résultats de ses recherches qui ont porté sur :

1° le dosage des diverses fractions nutritives organiques ;

2° leurs coefficients de digestibilité ;

3° le dosage des acides aminés déterminant la valeur biologique de la fraction protidique ;

4° les teneurs respectives en matières minérales;

5° la recherche des indices permettant le calcul des quantités de ces divers fourrages qui peuvent entrer dans la composition d'une ration équilibrée;

6° les propriétés toxiques de *Leucaena glauca*.

Du très grand nombre de données intéressantes et utiles qu'apporte cet exposé, on peut retenir particulièrement la composition en matières nutritives de *Stylosanthes gracilis* qui, mise à part une nette déficience en amino-acides soufrés tels que la méthionine et la cystine, semble constituer un fourrage de grande valeur. Sa composition, au dixième mois de végétation, est en effet la suivante, pour 100 de matière fraîche (M.F.) ou de matière sèche (M.S.) :

	M.F.	M.S.
Protéine brute	18,11	20,06
Extrait éthéré	18,67	20,68
Extractif non azoté	28,83	21
Cellulose brute	26,37	29,21
Cendres	8,02	8,71

Les coefficients de digestibilité correspondants calculés par l'auteur sont les suivants :

Protéine brute	64,63
Extrait éthéré	40,15
Extractif non azoté	59,39
Cellulose brute	56,75
Cendres	38,33

Le « T.D.N. » (matières digestibles totales) de *S. gracilis* atteint 61,01, « ce qui dénote, dit l'auteur, sa haute valeur énergétique, grâce à sa teneur élevée en matières grasses. »

La relation nutritive est égale à 1/3,66 ; la valeur en « unité-amidon engraissement » 0,40 ; en « unité-amidon lait » 0,47 ; les valeurs en unité-fourragère sont respectivement, pour l'engraissement et pour le lait, de 0,51 et 0,67 U.F. En ce qui concerne les propriétés toxiques de *Leucaena glauca*, les essais effectués par l'auteur sur des moutons montrent que, contrairement aux assertions d'autres chercheurs, le principe toxique *(Mimosine)* n'est pas détruit dans le rumen. L'intoxication se traduit par une violente cystite hémorragique et par une chute de laine aboutissant à la dépilation au vingtième jour, les poils jarreux de la tête et des pattes subsistant toutefois.

MOREELS (G. et V.). — **La culture du lupin désintoxiqué.** *Bull. Agric. Congo belge* (1956), **47,** 191-192.

Cette note, communiquée par la Société industrielle G. et V. Moreel, fait suite à l'article de Sody intitulé : « Le lupin, son utilité comme fourrage malgré les dangers qu'il présente » (*Bull. Agric. Congo belge* (1954), *45*, n° 3, 731-741) dont une analyse a paru dans la *Rev. El. Méd. Vét. Pays Trop.* (1955), *8*, n° 1, 94.

On y signale que la culture du lupin doux, dénué de toxicité, a été introduite au Katanga pour l'alimentation du bétail. Les résultats obtenus dès la première année sont qualifiés de « surprenants, dépassant les espoirs les plus optimistes... ». « Les plantes atteignirent une hauteur de plus de 1,50 m..., avec un poids de matières vertes dépassant largement 50.000 kg à l'hectare, soit environ 8.500 kg de matières sèches ». Ce fourrage, dont « le bétail se montre très friand... peut être conservé par ensilage. La haute teneur en matières protéiques, environ 1.500 kg à l'hectare, permet un emploi plus restreint des tourteaux dans les rations, diminuant ainsi fortement le prix de revient de celles-ci ».

Après avoir rappelé que le grand développement en profondeur du système radiculaire de la plante lui permet de résister aisément à la sécheresse et aussi d'extraire du sous-sol une grande quantité d'éléments nutritifs, les auteurs soulignent les heureux effets de l'introduction du lupin dans la ration des animaux sur la santé de ceux-ci et indiquent que les conditions à respecter pour réussir la culture de cette légumineuse sont les suivantes :

« 1. L'utilisation de graines sélectionnées, provenant d'établissements sous contrôle officiel.

« 2. L'inoculation bactérienne du sol, grâce à des bactéries adaptées aux sols acides.

« 3. Une fertilisation du sol à l'aide de l'engrais composé le plus indiqué pour cette culture.

« 4. L'ensemencement doit se faire aux moments favorables. »

Zootechnie

LARKIN (R.-M.). — **Observations sur le comportement au pâturage du bétail de boucherie, dans la partie tropicale du Queensland** (Observations on the Grazing Behaviour of Beef Cattle in Tropical Queensland). *Queensland J. Agric. Sci.* (1954), **11,** 115-141. Repris dans *Nutrition Abst. et Rev.* (1956), **26,** 518.

Les observations ont porté sur des bovins Shorthorn placés sur des pâturages de qualité variable mais offrant toujours aux animaux une quantité plus que suffisante de fourrage à paître.

L'auteur a constaté que le temps passé à paître dans la journée diminue lorsque la température ambiante est élevée ; les bovins restent alors de longs moments debout à l'ombre et très peu de temps couchés. Bien que le temps passé à paître pendant la nuit se trouve, en compensation, accru, il y a, en définitive, diminution du nombre total d'heures de pacage.

TABLE DES MATIÈRES[1]

Année 1956

ALIMENTATION - CARENCES - INTOXICATIONS

Valeur nutritive de la châtaigne d'eau 102
Effet de la consommation de pailles de céréales traitées par un alcalin sur la croissance de jeunes bovins 102
La farine d'herbe de Napier *(Pennisetum purpureum)*, succédané de la farine de luzerne dans une ration de départ pour poussins 102
La farine de graine de lupin jaune doux pour les porcs à bacon 103
Déficience en sel chez les veaux 103
Un syndrome d'émaciation chez des bovins de Malaisie 103
Toxicité d'*Indigofera endecaphylla* Jacq. pour les veaux 103
Parésie associée à une dégénérescence de la gaine de myéline dans la moelle épinière chez des porcelets nouveau-nés 104
Note sur les techniques pratiques de fabrication de l'ensilage en zone tropicale 167
Alimentation de bufflesses à l'aide de paille traitée à la chaux 219
Où en sont, au point de vue du phosphore, les bovins d'une partie de la Province centrale du Kenya. 219
Comportement vis-à-vis des aliments des bovins et ovins carencés en phosphore 219
Carence en cobalt (Pine) chez les agneaux 219
Le *Claviceps paspali* des pâturages, cause d'intoxication du bétail en Israël 220
Sel impur et eczéma du bétail 220
Observations sur l'alimentation et la croissance de porcs Large White à Madagascar 251
Comparaison du maïs et du *cow-pea* comme fourrage pour les vaches laitières 305
Teneurs en acide cyanhydrique et en phosphore de l'acide phytique, dans diverses variétés de *Jola*, à différents stades de végétation 305
Composition et valeur nutritive du tourteau ou de la farine de graines de tabac 305
Mélange minéral à forte teneur en cuivre, pour l'engraissement des porcs 305
Suppléments d'antibiotique et de cuivre, pour l'engraissement des porcs 306
Tolérance des moutons à l'ingestion de fortes quantités de chlorure de sodium 306
La carence en phosphore chez les bovins du Territoire du Nord et sa prophylaxie 306
Kwashiorkor provoqué chez le porc 306
Recherches sur les habitudes du bétail zébu ; 3e partie : consommation d'eau des zébus 410
Influence de la grosseur des particules sur l'utilisation digestive de la farine d'os et du calcaire broyé chez les bovins 410
Étiologie de l'affection cardiaque enzootique mortelle des volailles 411

CHIMIOTHÉRAPIE - THÉRAPEUTIQUE

Trypanosomiases et piroplasmoses en Afrique et leur traitement avec le nouveau dérivé *Berenil*... 97
Essais de chimiothérapie préventive et curative de l'infection expérimentale à *Trypanosoma evansi*. 97
Le traitement tardif de l'infection à *T. congolense* chez les zébus par le bromure d'éthidium 98
Le *Berenil*, nouveau remède des piroplasmoses des animaux domestiques 98
Action antifongique de la pénicilline à l'égard du cryptocoque de Rivolta 99
Action d'un nouvel anthelmintique : le dithiocarbamate de pipérazine, sur les nématodes du mouton . 141
Observations sur le traitement curatif de la pleuropneumonie contagieuse caprine 213
Chimiothérapie de la maladie du sommeil africaine : chimiothérapie de l'infection expérimentale à *T. gambiense*, chez la souris, par le nitrofurazone 213
Traitement de la pneumonie des veaux 213
Hémothérapie de la septicémie à diplocoques des jeunes veaux 214
Traitement de la pneumonie à virus du porc par le chloramphénicol 214

(1) Les articles originaux sont indiqués en caractères gras.

Recherches sur l'efficacité de l'antrycide et de la phénothiazine dans le traitement de la trichomonose bovine 298
L'activité des composés phénanthridiniques contre *B. rodhaini* chez les souris ; avec une note sur quelques essais cliniques, par P.-G. Hignett 298
L'activité antibactérienne des composés phénanthridiniques 298
Chimiothérapie de l'infestation à *Filaroïdes osleri* chez le chien 298
Prophylaxie et traitement des maladies du veau, à l'aide du sang maternel 299
Hémothérapie de la broncho-pneumonie des porcelets 299
Effet thérapeutique de la streptomycine sur le coryza infectieux aviaire provoqué par *Hemophilus gallinarum* 299
Essai de traitement de la péripneumonie contagieuse du bœuf par la *Bronchocilline* 351
Le traitement de la trypanosomiase bovine à *Trypanosoma vivax* par le bromure d'éthidium 407
Traitement par la *Tétracycline* de la « fièvre de transport » des bovins, porcs et moutons 408
Traitement parentéral de la coccidiose 408
Relation entre la grosseur des particules de phénothiazine et leur efficacité anthelmintique 408

CLIMATOLOGIE - PHYSIOLOGIE

Température corporelle des zébus et métis zébus-taurins sous les tropiques 21
Expériences sur le refroidissement et sur l'échauffement excessif du corps chez les buffles, les moutons et les chèvres de l'Inde 101
L'équilibre acido-basique du bétail laitier en relation avec la température ambiante 101
Influence du milieu ambiant sur les modifications du pelage chez les bovins 101
Action galactopoïétique de la thyroxine chez les vaches des pays tropicaux 101
Quelques effets, sur le bétail laitier, des améliorations des conditions d'entretien 216
Réactions des vaches à différentes intensités de radiation solaire 217
Richesse de la peau des bovins en follicules pileux et en glandes apocrines 217
Le développement de la fonction du rumen chez le veau de race laitière : quelques caractéristiques du contenu du rumen des bovins à différents âges 218
Richesse minérale du squelette des bovins au Congo 218
Température corporelle du chameau 302
Tolérance à la chaleur de deux races de veaux, de l'âge de 1 à 12 mois 302
Adaptation du bétail de boucherie et du bétail laitier au désert irrigué 303
Accroissement des gains de poids d'été du bétail, à l'aide d'eau fraîche, d'aliments concentrés, de corrals clos de fil de fer et d'ombres adéquates 303
Action de la glande thyroïde sur la croissance de la toison du mouton 303
Effet de la caséine iodée sur la croissance chez les veaux 304
Vitesses relatives de croissance, à 26 et 10° C, de génisses Santa Gertrudis, Brahma et Shorthorn 408
Corrélations entre des températures ambiantes, variant de 15,6 à 35° C et certaines réactions physiologiques, chez des taurillons de race laitière 409
Rendement et façons de paître de vaches et veaux Hereford et Aberdeen-Angus, sur pâturages améliorés, en relation avec les types d'ombrages 409
Effet d'un supplément alimentaire d'acide orotique et de méthionine sur la consommation de nourriture et la croissance de jeunes veaux de race laitière 410

ENSILAGE

Note sur les techniques pratiques de fabrication de l'ensilage en zone tropicale 167

ENTOMOLOGIE

Nouveau procédé de lutte contre les larves d'œstres du mouton 96
Le cycle de la faim chez *G. morsitans et G. swynnertoni* 96
Répercussions des états pathologiques de l'homme sur les « cristallisations » de l'hémoglobine dans le sang ingéré par les Réduvidés hématophages 96
Étude du pouvoir léthal, vis-à-vis des tiques, de différents produits antiparasitaires 96
Application de la phénothiazine comme larvicide dans le traitement des blessures infestées par les larves de mouches 97

Les habitants larvaires des bouses de vaches 97
Les animaux hôtes de *Glossina morsitans* à Daga-Iloi 212
Un parasite de la pupe de *Glossina morsitans* 212
Perte d'efficacité biologique d'un bain parasiticide pour bovins, renfermant de l'H.C.H. 212
Essais de répulsifs contre les tabanidés 212
Frottoirs permettant aux bovins de se traiter eux-mêmes contre les poux 212
Recherches de laboratoire sur le choix du gîte de ponte par *G. palpalis* 296
Rapport préliminaire sur les résultats de l'étude des repas de sang de glossines capturées à Kariangwa — vallée de la rivière Lubu — de juin 1951 à mai 1952 296
Essais du *Toxaphène*, du *Chlordane* et du *Strobane* contre *A. americanum*, sur des bovins 296
Recherches sur la toxicité aiguë du *Dieldrin* pour les moutons 296
Quelques nouvelles substances répulsives pour les mouches, découvertes par séries d'essais au laboratoire 297
Contribution à l'étude de la faune ixodologique du Venezuela 297
Sur la transmission de la brucellose par les tiques des pâturages, *Dermacentor nuttalia* et *Hyalomma marginatum* 201
Nouvelle méthode de traitement des moutons infestés de larves d'*Œstrus ovis*, en Union Sud-Africaine. 406
Présence au Queensland de tiques des bovins *(Boophilus microplus)* résistantes au toxaphène 407
Myiase et perforation du rumen des veaux par des larves de *Cochliomyia hominivorax* Coquerel, 1858. Signification économique 407

INSÉMINATION ARTIFICIELLE - REPRODUCTION

Comparaison de la fertilité de spermatozoïdes bovins conservés à + 5° C et à — 79° C 99
L'élimination de *Trichomonas fœtus* du sperme infecté, par conservation en présence de glycérol. 100
Stérilité d'un taureau consécutive à l'anaplasmose 100
Anticorps vaginaux et utérins chez les bovins, particulièrement en ce qui concerne *B. abortus* 100
Contribution à l'étude du diagnostic précoce de la gestation chez la jument d'après les modifications cytologiques du mucus vaginal 100
Améliorations apportées au transport de substances biologiques dans des récipients à vide isolant. 214
Effet de l'équilibration et de l'addition de divers sucres, sur la reviviscence des spermatozoïdes à partir de — 79° C 214
Effets de diverses teneurs en citrate de sodium et en glycérine, et de divers temps d'équilibration, sur la survie des spermatozoïdes bovins, après conservation à — 79° C 215
Résultats de recherches préliminaires sur la fertilité des spermatozoïdes bovins congelés 215
Dilueurs pour le sperme bovin : comparaison du lait chauffé et du jaune d'œuf citraté comme dilueurs pour le sperme de bovins à fertilité élevée ou faible 215
Influence du bélier sur la fréquence et l'apparition de l'œstrus parmi les brebis 216
Infection à *Vibrio fœtus* chez les bovins : étude comparative de la réaction des agglutinines du mucus cervico-vaginal et du sérum vis-à-vis d'antigènes homologues après avortement 216
Comparaison de la fertilité du sperme de taureau dilué dans du jaune d'œuf citraté ou dans du lait homogénéisé 300
Recherches sur la substance visqueuse fortement colorable du mucus vaginal des animaux domestiques 300
Tests de diagnostic précoce de la gestation tirés de recherches sur le mucus du col de l'utérus chez la vache 300
Infertilité chez les bufflesses ; considérations physiologiques et anatomiques 300
Effet de la vibriose sur la reproduction ultérieure chez les brebis de pâturage extensif 301
Une enquête sur les bactéries du tractus génital d'animaux de laiterie et leurs relations avec l'infertilité 301
Avortements chez le porc, dus au bacille du rouget 301
Avortement associé à la leptospirose chez la truie 301

INTOXICATIONS

Toxicité d'*Indigofera endecaphylla* Jacq. pour les veaux 103

MALADIES MICROBIENNES - MICROBIOLOGIE

Endocardite bactérienne chez des bovins, séquelle possible de la fièvre de trois jours 87
Charbon symptomatique à *Clostridium chauvoei* chez des porcs 87
Isolement de *Bacillus anthracis* à partir du sol : emploi du milieu sélectif de Pearce et Powell 87
Lésions d'aspect tuberculeux dans les ganglions sous-maxillaires de porcs du Queensland 88
Quelques données extraites du rapport annuel pour 1953 de la section diagnostic du laboratoire vétérinaire d'Élisabethville (Congo belge) 88
Vaccination contre la septicémie hémorragique 200
Recherches sur les vaccins contre la septicémie hémorragique ; l'effet des adjuvants sur la valeur immunisante des *Pasteurella boviseptica* tuées par le formol 200
Charbon bactéridien : l'état de porteur de germes chez les chèvres 201
Recherches sur les vaccins contre le charbon symptomatique : l'effet des adjuvants dans le renforcement de la valeur immunisante 201
Sur la transmission de la brucellose par les tiques des pâturages, *Dermacentor nuttallia* et *Hyalomma marginatum* 201
Apparition de cas de tuberculose chez des chèvres du Tanganyika 202
Infection tuberculeuse chez des bovins Hariana d'Hissar : effet sur la durée moyenne de vie, les aptitudes reproductrices et sur l'incidence de l'infection dans la progéniture 202
Isolement de *Vibrio fœtus* de l'embryon bovin et technique de purification des souches contaminées. 202
La brucellose bovine au Tchad 247
Dysenterie vibrionienne du porc ; isolement d'un *Vibrio*, au cours d'une épizootie en Nouvelles-Galles du Sud 286
Septicémie hémorragique ; quelques aspects inhabituels de la maladie 286
L'actinobacillose, cause d'une réaction non spécifique à l'intradermo-tuberculination, mais avec une réaction négative du test thermique bref à la tuberculine 287
Essai d'association de vaccins lyophilisés, contre la brucellose, le charbon symptomatique et l'infection par *Clostridium septicum* 287
Réveil d'une infection latente, chez les animaux de laboratoire, par le vaccin STI contre le charbon bactéridien 287
Résultats de recherches sur la valeur immunogène du vaccin polyvalent contre les maladies des moutons provoquées par des microorganismes du groupe *W. perfringens* 288
Septicémie à streptocoques des moutons et des chèvres 288
La tuberculose aviaire sur les rives du lac Kivu 288
Toxine produite par *Malleomyces pseudomallei* 288
Observations sur le charbon bactéridien expérimental : démonstration de l'existence d'un facteur léthal spécifique produit *in vivo* par *B. anthracis* 289
Agglutination croisée entre *Vibrio fœtus* et *Brucella abortus* 289
Recherches sur l'activité *in vitro* de certains agents chimiothérapiques sur le micro-organisme de la pleuro-pneumonie contagieuse caprine 289
Salmonellose des lapins, comparaison avec la peste bovine 400
Recherches sur la septicémie hémorragique du bétail ; expériences avec un vaccin à adjuvant huileux. 400
Quelques données extraites du Rapport annuel pour 1954 de la Section Diagnostic du Laboratoire Vétérinaire d'Élisabethville (Congo belge) 400
Quelques observations sur la longévité des produits biologiques lyophilisés 401

MALADIES DIVERSES A VIRUS

Quelques observations sur la fièvre de trois jours au Transvaal, en 1954 85
Traitement local des morsures infligées par des animaux enragés 85
Destruction de cellules tumorales par le virus de la fièvre de la vallée du Rift 85
Emploi de l'humeur aqueuse pour le diagnostic précoce de la maladie de Newcastle 86
Un cas récent de peste porcine africaine, au Kenya 197
Interférence de la peste bovine dans l'hémagglutination des érythrocytes de buffle par le virus de la maladie de Newcastle 197
Contribution à l'étude du « penjakit ingusan » des bœufs et des buffles d'Indonésie, spécialement dans l'île de Lombok 197

Fièvre aphteuse au Kenya ... 197
Un cas de rage faisant suite à une morsure de chauve-souris ... 198
Brève note sur les résultats d'essais d'utilisation pratique de vaccin antirabique préparé en eau distillée ... 198
Recherches sur la valeur immunisante du virus fixe (souche « Babes ») inactivé selon la méthode « électrocatadynique » modifiée ... 198
Une méthode simple de purification du virus de la peste aviaire atypique ... 198
Une maladie nouvellement identifiée à Madagascar, la « Lumpy Skin Disease » ... 229
Valeur pratique de quelques méthodes de concentration du virus de la peste porcine ... 285
La clavelée et sa prophylaxie en Égypte par l'emploi d'un virus-vaccin vivant lyophilisé ... 285
Essais de culture du virus de la clavelée sur la membrane chorio-allantoïdienne d'embryons de poulets. 285
Sensibilité du virus de la *blue tongue* à la magnamycine ... 285
Recherches sur un vaccin contre la variole aviaire ... 285
Virus de la maladie de Newcastle chez l'homme ... 286
Vaccin contre la maladie de Teschen ... 399
Pouvoir antigénique des vaccins résultant de l'inactivation des virus par la β-propiolactone ... 399

MYCOSES

La blastomycose oculaire du cheval. Contribution à l'étude de la maladie à l'occasion de cas observés en Afrique occidentale française ... 149
Streptothricose cutanée des bovins ... 204
Cryptococcose équine (lymphangite épizootique) ... 292
Streptothricose cutanée des bovins. I. Introduction et caractéristiques épizootiologiques en Nigeria.. 402

PARASITOLOGIE

Parasitisme interne du mouton en zone sahélienne. Œsophagostomose nodulaire en particulier ... 5
Action ascaricide du cadmium ... 95
L'adipate de pipérazine comme anthelmintique pour les chevaux ... 95
Réceptivité des bovins aux infestations naturelles par le nématode *Haemonchus contortus* ... 95
Action d'un nouvel anthelmintique : le dithiocarbamate de pipérazine, sur les nématodes du mouton . 141
Effets anthelmintiques de la pipérazine sur des helminthes du mouton ... 209
Traitement de l'ascaridiose par l'adipate de pipérazine ... 209
Ascaridiose des veaux dans l'Inde : une étude s'étendant sur neuf années avec mention spéciale de l'*Hétrazan* ... 209
Essais pratiques de détermination de la valeur du tétrachloréthylène comme anthelmintique pour les bovins ... 209
Schistosomose nasale des buffles ... 210
Infestation expérimentale des veaux par *Strongyloides papillosus* ... 210
Observations sur le cycle évolutif de *Nematodirus spathiger*, nématode parasite de l'intestin du mouton et autres ruminants ... 210
Le « ver du rein » du porc, *Stephanurus dentatus* ... 210
La globidiose, cause d'une dermite des chevaux ... 210
Entamœba bubalus n. sp., du buffle ... 211
Note sur une méthode de protection des volailles contre la spirochétose ... 211
Épizootiologie de la leptospirose (à *canicola*) chez les bovins et les autres espèces en Israël ... 211
Sur l'épidémiologie des leptospiroses ... 211
Méningite à leptospires des bovins ... 211
La créoline activée, remède de base pour le traitement de la gale du mouton ... 294
Efficacité de l'adipate de pipérazine administré aux chevaux dans du son mouillé ... 294
Les œufs de *Hyostrongylus rubidus*, Hall, 1921, ver de l'estomac du porc et leur diagnose dans les fèces de porc ... 294
Un agent immunigène pour la protection des bovins contre *Leptospira pomona* ... 294
Leptospiroses de l'homme et des animaux dans des zones urbaines, rurales et de jungle de l'Asie du Sud-Est ... 295
Deux acariens parasites de Gallus domesticus Linn. à Madagascar (Bdellonyssus bursa Berlese, 1888 et Tyroglyphus sp.) ... 359

PATURAGES

Étude sur les pâturages tropicaux et subtropicaux 49, 175, 263, 381
Comparaison de la valeur des pâturages d'herbe à éléphant, d'herbe de Para, de Pangola et de Guinée pour des taurillons d'un an, indigènes et croisés Brahma 104
Étude de la digestibilité du Napier Grass *(Pennisetum merkeri)* par le mouton 104
La convenance de quelques pâturages comme unique source d'aliments pour des bovins en croissance 220
Relation entre la corpulence de bovins en croissance et la quantité de fourrage consommée au pâturage ; son emploi comme indice d'appétibilité 221
Valeur nutritive du fourrage vert d'*Indigofera subulata* 221
Contrôle de l'envahissement des pâturages par la brousse 259
Préparation et entretien des pâturages naturels par voie mécanique ; premiers essais en région forestière équatoriale 307
Étude de trois légumineuses fourragères introduites au Congo belge en vue de l'alimentation du bétail 411
La culture du lupin désintoxiqué 411
Les pâturages naturels du Nord-Cameroun 367

PÉRIPNEUMONIE

Immunisation contre la péripneumonie contagieuse bovine, avec mention spéciale de l'emploi d'un vaccin lyophilisé 89
Nouvelles observations sur l'immunité à l'égard de la péripneumonie, avec mention spéciale des adjuvants 89
État actuel des recherches en cours sur la pleuro-pneumonie contagieuse des bovidés et des chèvres en Angola 89
Viabilité aux basses températures d'un vaccin lyophilisé fourni par une souche avianisée d'*Asterococcus mycoïdes* 90
La péripneumonie contagieuse des bovins 90
Quelques études sur la péripneumonie contagieuse des bovidés en Angola 203
Revue des progrès des travaux sur la péripneumonie au Kenya 203
Péripneumonie contagieuse : le jaune d'œuf comme adjuvant 204
Pouvoir immunisant du vaccin pénicilliné obtenu à partir de cultures de l'agent de la péripneumonie. 204
Recherches sur la péripneumonie contagieuse avec mention spéciale du test de fixation du complément ; 1re et 2e parties 290
Recherches sur la péripneumonie contagieuse, avec mention spéciale du test de fixation du complément, 3e et 4e parties 291
Essai de traitement de la péripneumonie contagieuse du bœuf par la *Bronchocilline* 351
Quelques observations cliniques et sérologiques sur une série de cas de péripneumonie, apparus dans un troupeau laitier de bétail zébu, en Nigeria 401

PESTE BOVINE

Vaccin lapinisé contre la peste bovine : réactions post-vaccinales chez du bétail croisé Guernesey.. 86
Contribution à l'étude de la prophylaxie de la peste bovine en Guinée française ; note sur des essais de vaccination de taurins N'Dama au moyen de la souche de virus pestique lapinisé *Nakamura III;* premiers résultats pratiques 86
Influence du type de virus et de l'espèce affectée sur les lésions de la peste bovine 109
Hématologie, histopathologie et histochimie de la peste bovine 117
Essais de vaccination du buffle asiatique contre la peste bovine par l'emploi du virus pestique lapinisé. 199
Vaccin contre la peste bovine par virus adapté au lapin 199
Recherches sur la formation d'anticorps chez les bovins vaccinés en Corée à l'aide du virus bovipestique lapinisé — avinisé « L.A. » passé sur lapins 199
La concentration optima du virus bovipestique lapinisé à inoculer aux lapins pour la production de vaccin 200

Essais de pathogénie de la peste bovine à la lumière de la conception moderne du syndrome d'adaptation. Perspectives d'avenir 237
Diagnostic actuel et défense contre la peste bovine 399

PESTE DES PETITS RUMINANTS

La « peste des petits ruminants » en Afrique Occidentale Française. Ses rapports avec la peste bovine. 313

PIROPLASMOSES - PLASMODIOSES

Piroplasmose porcine ; infection par *B. trautmanni* en Rhodésie du Sud 92
Recherches sur la theilériose à *T. dispar;* insuccès de la thérapeutique curative par l'auréomycine ; étude de l'urémie et de la calcémie au cours de la theilériose 92
Action comparée des alcaloïdes du quinquina, des remèdes synthétiques modernes et de quelques dérivés minéraux ou organiques simples sur *Plasmodium gallinaceum* 92
L'antrycide dans le traitement de la « tristeza » des bovins (piroplasmose et anaplasmose) 207
Une forme fatale de theilériose bovine observée en Zululand, la « Corridor Disease » 207
Observations sur les infections à *Theileria mutans* des bovidés 207
Theilériose des élands 207
Modifications de la résistance du rat à l'infection palustre par des doses variées d'histamine 405

PLANTES TOXIQUES

Étude chimique et toxicologique d'une plante égyptienne : *Orobanche minor* Sutton 43

RECHERCHES VÉTÉRINAIRES

Organisation de la recherche vétérinaire pour l'Est Africain 221

RICKETTSIOSES

Les formes infra-rickettsiennes des rickettsies démontrées par la culture en membrane vitelline ... 93
Encéphalite du chien : isolement d'une souche néo-rickettsies ; comportement sérologique 93
Position actuelle du problème de la fièvre Q 93
Recherches expérimentales sur l'épidémiologie de la fièvre Q 94
Les *Rickettsia* des animaux domestiques 94
Comportement des animaux domestiques de la région du Tchad vis-à-vis de l'antigène T 13 94
Isolement de souches de *Rickettsia prowazeki* à partir du sang des animaux domestiques d'Éthiopie et de leurs tiques 208
Recherches sur la fièvre Q : présence et importance épidémiologique de *C. burneti* dans la laine des moutons 208
Importance épidémiologique des ectoparasites d'oiseaux dans un foyer naturel de fièvre Q, dans le sud de l'Asie centrale 208
Ornithodores et coxiellose (Q. fever) 208
Immunisation expérimentale contre *Rickettsia burneti* par un vaccin tué 405
Un test d'agglutination pour déceler la fièvre Q des bovins, effectué sur des échantillons de lait ... 406

TRYPANOSOMIASES

Recherches sur le bromure d'éthidium ; les propriétés prophylactiques du médicament 90
La trypanosomiase cameline dans l'Ouest saharien ; bilan de quatre années de lutte (1950 à 1954). 90
Observations sur l'incidence des trypanosomes chez *G. palpalis* en Sierra Leone 91
Transmission de *T. congolense*, en l'absence de glossines, parmi des bovins placés dans les conditions réelles d'élevage 91
Influence de la température sur la durée du cycle évolutif de *T. vivax* chez *Glossina palpalis* 205
Sur l'infection à trypanosomes virulents chez les porcs 206
Infection à *T. cruzi* chez le singe de l'Inde 206
Trypanosoma brucei chez le chat 206
Un cas de surra chez le chien 206

La transmission de *T. vivax* par *G. palpalis* 293
Recherches sur l'activité préventive de l'antrycide prosalt contre la dourine 293
Conservation de quelques protozoaires pathogènes pour les animaux, par séjour à basse température. 293
Variations des protéines du sang des souris lors d'infection expérimentale par *T. brucei* 293
Action de l'antrycide sur les trypanosomes *in vitro* 403
Comportement de mélanges de souches résistantes à l'oxophénarsine et de souches normales de *T. equiperdum* chez le rat 403
Observations sur le métabolisme de *T. vivax* 404
Transmission de *T. evansi* Steel 1885, des mammifères aux oiseaux 404
Observations sur l'influence des infections par trypanosomes sur le développement embryonnaire des souris blanches et des hamsters dorés 404
Milieu liquide pour la culture de *T. cruzi* 405

ZOOTECHNIE

Gains de poids, rendement des carcasses et différences entre les carcasses de bovins croisés Brahma-Hereford et Hereford purs 105
Croissance et performances de bovins croisés 1/2 Holstein × 1/2 Red Sindhi 105
Poids vifs, mensurations et surface corporelle de femelle Jersey et croisées Sindhi-Jersey (F 1)... 105
La Jersey en Égypte 106
Longévité des vaches et bufflesses égyptiennes 106
L'âge au premier vêlage et la production de lait au cours de la première lactation, utilisés pour prévoir la production des vaches indiennes au cours de leur carrière 106
La production de lait dans le nord-est du Brésil ; étude sur l'exploitation du bétail laitier dans la municipalité de Recife 107
La proportion d'animaux des deux sexes chez le bétail et ses rapports avec la théorie de la puissance vitale 107
Le rôle de l'élevage, en envisageant particulièrement les problèmes d'alimentation 107
Sélection dans un troupeau Brahma × Angus en vue d'obtenir un meilleur poids des veaux de boucherie à 6 mois 222
Influence de certains facteurs du milieu et des différences de races, sur la production des bovins.. 223
Race de *baby beef* propre à l'Afrique du Sud; le bétail indigène Drakensberger est très recherché par les acheteurs de bêtes de boucherie 223
Les élands et leur importance possible au point de vue économique 223
Effets d'une implantation de Stilbestrol à faible dose chez des bœufs au pâturage 308
Production laitière des chamelles 308
Effets des conditions du milieu et des facteurs génétiques sur la production de lait, chez la bufflesse du Pakistan 308
Existe-t-il des relations entre la durée de la gestation, le poids à la naissance des agneaux Karakul et le poids des peaux brutes? 308
Lactation provoquée artificiellement chez les ovins 309
Poids du corps et croissance chez les volailles 309
Observations sur l'alimentation et la croissance de porcs Large White à Madagascar 251
Observations sur le comportement au pâturage du bétail de boucherie, dans la partie tropicale du Queensland 412

BIBLIOGRAPHIE

BUXTON (P.-A.). — The Natural History of Tsetse Flies. An Account of the Biology of the Genus *Glossina*. 225
BROWN (D.). — Methods of Surveying and Measuring Vegetation 226
HELMAN (M.-B.). — Ovinotecnia. I : Exterior y razas. II : Cria y explotación de ovinos. III : Producción, comercio y industrialización de ovinos y sus productos 226
BOURGOIN (P.). — Animaux de chasse d'Afrique 228
DEKEYSER (P.-L.). — Les mammifères de l'Afrique Noire Française 310
SEMPLE (A.-T.). — L'amélioration des herbages dans le monde 311
HALNAN (E.-T.), MOSKOVITS (I.) et THRELKELD (T.). — Problèmes d'alimentation animale en Europe ; efforts vers l'autarcie 312

TABLE DES AUTEURS (1)

Année 1956

ABINANTI (F.-R.), WELSH (H.-H.), WINN (J.-F.) et LENNETTE (E.-H.). — Recherches sur la fièvre Q. Présence et importance épidémiologique de *C. burneti* dans la laine des moutons........... 208
AHUJA (M.-L.) et SURI (J.-C.). — Traitement local des morsures infligées par des animaux enragés.. 85
AKOPYAN (E.-S.). — Réveil d'une infection latente, chez les animaux de laboratoire, par le vaccin STI contre le charbon bactéridien........ 287
ALLAN (J.). — Perte d'efficacité biologique d'un bain parasiticide pour bovins, renfermant de l'H.C.H. 212
ALMQUIST (J.-O.). — Dilueurs pour le sperme bovin ; 5e partie : comparaison du lait chauffé et du jaune d'œuf citraté comme dilueurs pour le sperme de bovins à fertilité élevée ou faible... 215
ALWAR (V.-S.) et RAMANUJACHARI (G.). — Transmission de *T. evansi* Steel 1885, des mammifères aux oiseaux........ 404
ASHFAQ (M.) et MASON (I.-L.). — Effets des conditions du milieu et des facteurs génétiques sur la production de lait, chez la bufflesse du Pakistan........ 308
ASKER (A.-A.), RAGAB (M.-T.) et HILMY (S.-A.). — Longévité des vaches et bufflesses égyptiennes.. 106
AWAD (F.-I.). — Carence en cobalt (Pine) chez les agneaux........ 219
BAIN (R.-V.-S.). — Recherches sur la septicémie hémorragique du bétail ; expériences avec un vaccin à adjuvant huileux........ 400
BARANGER (P.) et FILER (M.-K.). — Action comparée des alcaloïdes du quinquina, des remèdes synthétiques modernes et de quelques dérivés minéraux ou organiques simples sur *Plasmodium gallinaceum*........ 92
BARBER (R.-S.), BRAUDE (R.) et MITCHELL (K.-G.). — Suppléments d'antibiotiques et de cuivre, pour l'engraissement des porcs........ 306
BARNES (J.-E.) et JEPHCOTT (B.-R.). — La carence en phosphore chez les bovins du Territoire du Nord et sa prophylaxie........ 306
BAUER (F.). — Trypanosomiases et piroplasmoses en Afrique et leur traitement avec le nouveau dérivé *Berenil*........ 97
BELLOCQ (P.). — Action antifongique de la pénicilline à l'égard du cryptocoque de Rivolta...... 99
BERGMANN (J.). — Essai d'association de vaccins lyophilisés, contre la brucellose, le charbon symptomatique et l'infection par *Clostridium septicum*........ 287
BERMAN (A.) et VOLCANI (R.). — Réactions des vaches à différentes intensités de radiation solaire.. 217
BEVERIDGE (E.). — L'activité des composés phénanthridiniques contre *B. rodhaini* chez les souris. Avec une note sur quelques essais cliniques, par P.-G. Hignett........ 298
BHIM REDDY (D.). — Un cas de surra chez le chien........ 206
BLACKSHAW (A.-W.). — L'effet de l'équilibration et de l'addition de divers sucres, sur la reviviscence des spermatozoïdes à partir de — 79° C........ 214
BLANC (G.) et BRUNEAU (J.). — Ornithodores et coxiellose (Q. fever)........ 208
BOCK (M.). — Recherches expérimentales sur l'épidémiologie de la fièvre Q........ 94
BOHL (E.-H.), POWERS (T.-E.) et FERGUSSON (L.-C.). — Avortement associé à la leptospirose chez la truie........ 301
BORAY (J.). — Traitement de l'ascaridiose par l'adipate de pipérazine........ 209
BORNSTEIN (S.) et SAMBERG (Y.). — Effet thérapeutique de la streptomycine sur le coryza infectieux aviaire provoqué par *Hemophilus gallinarum*. III. Sensibilité d'*H. gallinarum*, *in vitro* et *in vivo*, à la streptomycine........ 299
BOURGOIN (P.). — Animaux de chasse d'Afrique........ 228

(1) Les articles originaux sont indiqués en caractères gras.

BOWLER (R.-J.), BRAUDE (R.), CAMPBELL (R.-C.), CRADDOCK-TURNBULL (J.-N.), FIELDSEND (H.-F.), GRIFFITHS (E.-K.), LUCAS (I.-A.), MITCHELL (K.-G.), NICKALLS (N.-J.) et TAYLOR (J.-H.). — Mélange minéral à forte teneur en cuivre, pour l'engraissement des porcs 305
BRATTON (R.-W.), FOOTE (R.-H.) et CRUTHERS (J.-C.). — Résultats de recherches préliminaires sur la fertilité des spermatozoïdes bovins congelés 215
BROWN (C.-W.), SCOTT (G.-R.) et BROTHERSTON (J.-C.). — Vaccin lapinisé contre la peste bovine : réactions post-vaccinales chez du bétail croisé Guernesey 86
BROWN (D.). — Methods of Surveying and Measuring Vegetation 226
BROWN (J.-M.-M.). — Endocardite bactérienne chez des bovins, séquelle possible de la fièvre de trois jours 87
BRUNDRETT (H.-M.), RICHARDS (R.) et SMITH (C.-L.). — Essais du toxaphène, du chlordane et du strobane contre *A. americanum*, sur des bovins 296
BUCK (G.), QUESNEL (J.-J.) et SERRES (H.). — **Une maladie nouvellement identifiée à Madagascar, la « Lumpy Skin Disease »** 229
BUGYAKI (L.). — La tuberculose aviaire sur les rives du lac Kivu 288
BUGYAKI (L.). — Vaccin contre la peste bovine par virus adapté au lapin 199
BUNDE (C.-A.), BLAIR (H.-E.), BURCH (G.-R.) et LEE (J.-W.). — Action ascaricide du cadmium 95
BUREAU INTERAFRICAIN DES ÉPIZOOTIES. — Fièvre aphteuse au Kenya 197
BUREAU INTERAFRICAIN DES ÉPIZOOTIES. — Organisation de la recherche vétérinaire pour l'Est Africain 221
BUXTON (P.-A.). — The Natural History of Tsetse Flies 225
CAMARA (A.). — **La blastomycose oculaire du cheval. Contribution à l'étude de la maladie à l'occasion de cas observés en Afrique occidentale française** 149
CAMARA (A.). — **Essai de traitement de la péripneumonie contagieuse du bœuf par la broncho-calline** 351
CANTRELL (W.). — Comportement de mélanges de souches résistantes à l'oxophénarsine et de souches normales de *T. equiperdum* chez le rat 403
CARROLL (F.-D.), ROLLINS (W.-C.) et ITTNER (N.-R.). — Gains de poids, rendement des carcasses et différences entre les carcasses de bovins croisés Brahma-Hereford et Hereford purs 105
CARTER (H.-B.) et DOWLING (D.-F.). — Richesse de la peau des bovins en follicules pileux et en glandes apocrines 217
CASADY (R.-B.), LEGATES (J.-E.) et MYERS (R.-M.). — Corrélations entre des températures ambiantes variant de 15,6 à 35° C et certaines réactions physiologiques, chez des taurillons de race laitière. 409
CHARLES (J.). — Avortements chez le porc, dus au bacille du rouget 301
CHARY (R.) et BOCQUET (P.). — Essais de chimiothérapie préventive et curative de l'infection expérimentale à *Trypanosoma evansi* 97
CHAUMARD (R.). — La trypanosomiase cameline dans l'Ouest Saharien. Bilan de quatre années de lutte (1950 à 1954) 90
CHEVÉ (J.) et GAUTHIER (J.). — Isolement de *Vibrio fœtus* de l'embryon bovin et technique de purification des souches contaminées 202
CITRI (N.) et GROSSOWICZ (N.). — Milieu liquide pour la culture de *T. cruzi* 405
CLARK (D.-S.), JONES (E.-S.) et ROSS (F.-K.). — Emploi de l'humeur aqueuse pour le diagnostic précoce de la maladie de Newcastle 86
COMPÈRE (R.). — Richesse minérale du squelette des bovins au Congo 218
CORDIER (G.) et GAYOT (G.). — Recherches sur la theilériose à *T. dispar*. — I : insuccès de la thérapeutique curative par l'auréomycine 92
CRAGLE (R.-G.), MYERS (R.-M.), WAUGH (R.-K.), HUNTER (J.-S.) et ANDERSON (R.-L.). — Effets de diverses teneurs en citrate de sodium et en glycérine, et de divers temps d'équilibration, sur la survie des spermatozoïdes bovins, après conservation à — 79° C 215
CURASSON (M.-G.). — Études sur les pâturages tropicaux et subtropicaux 49, 175, 263, 381
DALE (H.-E.) et BRODY (S.). — L'équilibre acido-basique du bétail laitier en relation avec la température ambiante 101
DAMSEAUX (J.). — Étude de trois légumineuses fourragères introduites au Congo belge en vue de l'alimentation du bétail 411

DA ROSA E SILVA NETO (J.-M.). — La production de lait dans le nord-est du Brésil. Étude sur l'exploitation du bétail laitier dans la municipalité de Recife 107
DAS (K.-M.) et SINGH (G.-B.). — Ascaridiose des veaux dans l'Inde. Une étude s'étendant sur neuf années avec mention spéciale de l'Hétrazan 209
DA SILVA (J.-M.). — Sur l'infection à trypanosomes virulents chez les porcs 206
DAWSON (W.-M.), VERNON (E.-H.), BAKER (A.-L.) et WARWICK (E.-J.). — Sélection dans un troupeau Brahma × Angus en vue d'obtenir un meilleur poids des veaux de boucherie à 6 mois.... 222
DEBECKER (F.) et GRAVE (N.). — Traitement parentéral de la coccidiose 408
DEKEYSER (P.-L.). — Les mammifères de l'Afrique Noire Française 310
DEOM (J.) et MORTELMANS (J.). — Quelques données extraites du rapport annuel pour 1953 de la section diagnostic du laboratoire vétérinaire d'Élisabethville (Congo belge) 88
DEOM (J.) et MORTELMANS (J.). — Quelques données extraites du rapport annuel pour 1954 de la section diagnostic du laboratoire vétérinaire d'Élisabethville (Congo belge) 400
DERBAL (Z.). — **Contrôle de l'envahissement des pâturages par la brousse** 259
DESOWITZ (R.-S.). — Observations sur le métabolisme de *T. vivax* 404
DESOWITZ (R.-S.) et FAIRBAIRN (H.). — Influence de la température sur la durée du cycle évolutif de *T. vivax* chez *Glossina palpalis* 205
DHANDA (M.-R.) et SHARMA (G.-L.). — Recherches sur l'activité *in vitro* de certains agents chimiothérapeutiques sur le microorganisme de la pleuro-pneumonie contagieuse caprine 289
DIXIT (S.-G.). — Note sur une méthode de protection des volailles contre la spirochétose 211
DOUGLAS (J.-R.), BAKER (N.-F.) et LONGHURST (W.-M.). — Relation entre la grosseur des particules de phénothiazine et leur efficacité anthelmintique 408
D'SILVA (C.-B.) et AHUJA (M.-L.). — Brève note sur les résultats d'essais d'utilisation pratique de vaccin antirabique préparé en eau distillée 198
DUCA (M.), DUCA (E.) et NUTESCU (O.). — Recherches sur la valeur immunisante du virus fixe (souche « Babes ») inactivé selon la méthode « électrocatadynique » modifiée 198
DUNN (H.-O.), HAFS (H.-D.), BUCKNER (P.-J.), YOUNG (G.-F.), CONRAD (E.-O.), WILLETT (E.-L.) et LARSON (G.-L.). — Comparaison de la fertilité de spermatozoïdes bovins conservés à + 5° C et à — 79° C 99
DU TOIT (R.) et FIEDLER (O.-G.-H.). — Nouvelle méthode de traitement des moutons infestés de larves d'*Œstrus ovis*, en Union Sud-Africaine 406
DYER (I.-A.) et Coll. — Comparaison de la valeur des pâturages d'herbe à éléphant, d'herbe de Para, de Pangola et de Guinée pour des taurillons d'un an, indigènes et croisés Brahma 104
EDLINGER (E.) et Mlle DE VAUX-SAINT-CYR (C.). — Une méthode simple de purification du virus de la peste aviaire atypique 198
ENIGK (K.) et REUSE (U.). — Le *Berenil*, nouveau remède des piroplasmoses des animaux domestiques 98
FAIRBAIRN (H.) et WATSON (H.-J.-C.). — La transmission de *T. vivax* par *G. palpalis* 293
FLUCKIGER (G.). — Diagnostic actuel et défense contre la peste bovine 399
FOSTER (A.-H.). — Un syndrome d'émaciation chez des bovins de Malaisie 103
FOURIE (P.-J.-J.). — L'actinobacillose, cause d'une réaction non spécifique à l'intradermo-tuberculination, mais avec une réaction négative au test thermique, bref à la tuberculine 287
FRANCA E SILVA (A.-E.), ROSA AZEVEDO (J.-A.) et MANSO RIBEIRO (J.). — La péripneumonie contagieuse des bovins 90
GAMBLES (R.-M.). — Recherches sur la péripneumonie contagieuse avec mention spéciale du test de fixation du complément .... 290 et 291
GAN (E.-I.). — Nouveau procédé de lutte contre les larves d'œstres du mouton 96
GAYOT (G.), PELLIER (M.) et KOVALENKO (C.). — Recherches sur la theilériose à *T. dispar*. — II : étude de l'urémie et de la calcémie au cours de la theilériose 92
GEORGESCU (L.) et CIOLCA (A.). — Recherches sur l'activité préventive de l'antrycide pro-salt contre la dourine 293
GERICKE (A.-M.). — Poids du corps et croissance chez les volailles 309
GERLACH (F.). — État actuel des recherches en cours sur la pleuro-pneumonie contagieuse des bovidés et des chèvres en Angola 89
GERRIETS (E.). — Étiologie de l'affection cardiaque enzootique mortelle des volailles 411

GIOVANNONI (M.) et NOBREGA (P.). — Recherches sur un vaccin contre la variole aviaire...... 285
GIROUD (P.), JADIN (J.), ROGER (F.) et CONTINI (A.). — Les formes infra-rickettsiennes des rickettsies démontrées par la culture en membrane vitelline 93
GIROUD (P.), ROGER (F.) et CONTINI (A.). — Encéphalite du chien. Isolement d'une souche de néo-rickettsies. Comportement sérologique 93
GIROUD (P.), ROGER (F.), DUMAS (N.), VOUILLOUX (P.) et SACQUET (E.). — Comportement des animaux domestiques de la région du Tchad vis-à-vis de l'antigène T. 13........ 94
GOODHUE (L.-D.) et STANSBURY (R.-E.). — Quelques nouvelles substances répulsives pour les mouches, découvertes par séries d'essais au laboratoire 297
GORCHAKOV (V.-G.). — Hémothérapie de la broncho-pneumonie des porcelets........ 299
GORDON (H.-Mc L.). — Effets anthelmintiques de la pipérazine sur des helminthes du mouton.... 209
GORDON (J.-G.), TRIBE (D.-E.) et GRAHAM (T.-C.). — Comportement vis-à-vis des aliments des bovins et ovins carencés en phosphore........ 219
GRABER (M.). — **Action d'un nouvel anthelminthique : le dithiocarbamate de pipérazine, sur les nématodes du mouton**........ 141
GRABER (M.) et RECEVEUR (P.). — **Parasitisme interne du mouton en zone sahélienne. Œsophagostomose nodulaire en particulier**........ 5
GRETILLAT (S.). — **Deux acariens parasites de Gallus domesticus Lin. à Madagascar (Bdellonyssus bursa Berlese, 1888, et Tyroglyphus sp.)**........ 359
GUIGNARD (H.). — **Observations sur l'alimentation et la croissance de porcs Large White à Madagascar** 251
GUNTER (J.-J.), COLLINS (W.-J.), OWEN (J.), SORENSEN (A.-M.), SCALES (J.-V.) et ALFORD (J.-A.). — Une enquête sur les bactéries du tractus génital d'animaux de laiterie et leurs relations avec l'infertilité........ 301
HAFEZ (E.-S.-E.). — Infertilité chez les bufflesses. Considérations physiologiques et anatomiques... 300
HALNAN (E.-T.), MOSKOVITS (I.) et THRELKELD (T.). — Problèmes d'alimentation animale en Europe. Efforts vers l'autarcie........ 312
HAMMOND (R.-A.) et DE TRAY (D.-E.). — Un cas récent de peste porcine africaine, au Kenya... 197
HASHMI (Z.-A.) et HASNAIN (H.). — Interférence de la peste bovine dans l'hémagglutination des érythrocytes de buffle par le virus de la maladie de Newcastle 197
HAWKING (F.) et THURSTON (J.-P.). — Action de l'antrycide sur les trypanosomes *in vitro*....... 403
HILL (D.-H.). — *Trypanosoma brucei* chez le chat........ 206
HILL (D.-H.). — Quelques observations cliniques et sérologiques sur une série de cas de péripneumonie, apparus dans un troupeau laitier de bétail zébu, en Nigeria 401
HOAG (W.-G.) et BELL (W.-B.). — Méningite à leptospires des bovins........ 211
HOAG (W.-G.) et BELL (W.-B.). — Un agent immunigène pour la protection des bovins contre *Leptospira pomona* 294
HOFFMAN (R.-A.). — Frottoirs permettant aux bovins de se traiter eux-mêmes contre les poux... 212
HUNDT (K.-W.). Existe-t-il des relations entre la durée de la gestation, le poids à la naissance des agneaux Karakul et le poids des peaux brutes? 308
HUQ (M.-M.) et QUADIR (M.-A.). — Vaccination contre la septicémie hémorragique 200
HUYGELEN (C.). — Les élands et leur importance possible au point de vue économique........ 223
HYSLOP (N.-St.-G.). — Revue des progrès des travaux sur la péripneumonie au Kenya........ 203
ILLARTEIN (P.-R.) et GUERRET (M.). — Contribution à l'étude de la prophylaxie de la peste bovine en Guinée française (A.O.F.). Note sur les essais de vaccination de taurins N'Dama au moyen de la souche de virus pestique lapinisé Nakamura III ; premiers résultats pratiques........ 86
I.R.S.A.C. — Un parasite de la pupe de *Glossina morsitans*........ 212
ITTNER (N.-R.), BOND (T.-E.) et KELLY (C.-F.). — Accroissement des gains de poids d'été du bétail, à l'aide d'eau fraîche, d'aliments concentrés, de corrals clos de fil de fer et d'ombres adéquates. 303
ITTNER (N.-R.), GUILBERT (H.-R.) et CARROLL (F.-D.). — Adaptation du bétail de boucherie et du bétail laitier au désert irrigué........ 303
IVANOV (P.) et ZAKHARIEV (Z.). — Alimentation de bufflesses à l'aide de paille traitée à la chaux.. 219
JACKSON (C.-H.-N.). — Le cycle de la faim chez *G. morsitans* et *G. swynnertoni*........ 96
JEGANATHAN (P.). — Toxicité d'*Indigofera endecaphylla* Jacq. pour les veaux........ 103

JOHNSON (W.-P.), GOUGE (H.-E.) et ALSON (M.-C.). — Traitement par la *Tétracycline* de la « fièvre de transport » des bovins, porcs et moutons 408
JOLLY (D.-W.). — Recherches sur la toxicité aiguë du *Dieldrin* pour les moutons 296
JOYNER (L.-P.). — L'élimination de *Trichomonas fœtus* du sperme infecté par conservation en présence du glycérol 100
KATES (K.-C.) et TURNER (J.-H.). — Observations sur le cycle évolutif de *Nematodirus spathiger*, nématode parasite de l'intestin du mouton et autres ruminants 210
KATITCH (R.), DIMITRIJEVITCH (V.), MEKULI (E.) et KATITCH (D.). — Résultats de recherches sur la valeur immunigène du vaccin polyvalent contre les maladies des moutons provoquées par des microorganismes du groupe *W. perfringens* 288
KEHAR (N.-D.). — Effet de la consommation de pailles de céréales traitées par un alcalin sur la croissance de jeunes bovins 102
KERR (W.-R.). — Anticorps vaginaux et utérins chez les bovins, particulièrement en ce qui concerne *B. abortus* 100
KHARE (V.-G.). — Septicémie hémorragique. Quelques aspects inhabituels de la maladie 286
KHERASKOV (S.-G.). — Production laitière des chamelles 308
KHISHIN (S.-S.) et EL-ISSAWI (H.-F.). — La Jersey en Égypte 106
KIGGINS (E.-M.), PLASTRIDGE (W.-N.), WILLIAMS (L.-F.) et EASTERBROOKS (H.-L.). — Agglutination croisée entre *Vibrio fœtus* et *Brucella abortus* 289
KLEMM (G.-H.) et ROBINSON (K.-W.). — Tolérance à la chaleur de deux races de veaux, de l'âge de 1 à 12 mois 302
KOVALENKO (C.) et HAROUNI (B.). — Étude du pouvoir léthal vis-à-vis des tiques de différents antiparasitaires 96
KRISHNA IYER (P.-R.) et UPPAL (D.-R.). — Salmonellose des lapins, comparaison avec la peste bovine 400
KRISHNA RAO (N.-S.) et MOHIYUDDEEN (SYED). — Schistosomose nasale des buffles 210
KUPKIN (S.-A.). — Prophylaxie et traitement des maladies du veau, à l'aide du sang maternel 299
LAKKE GOWDA (H.-S.). — Recherches sur le Jola ou Jowar *(Andropogon sorghum)* comme fourrage pour le bétail ; 3e partie : teneurs en acide cyanhydrique et en phosphore de l'acide phytique, dans diverses variétés de Jola, à différents stades de végétation 305
LARKIN (R.-M.). — Observations sur le comportement au pâturage du bétail de boucherie, dans la partie tropicale du Queensland 412
LARSKI (Z.) et SZAFLARSKI (J.). — Vaccin contre la maladie de Teschen 399
LAURENCE (B.-R.). — Les habitants larvaires des bouses de vaches 97
LAWRENCE (D.-A.) et SHONE (D.-K.). — Piroplasmose porcine. Infection par *B. trautmanni* en Rhodésie du Sud 92
LEACH (T.-M.), KARIB (A.-A.), FORD (E.-J.-H.) et WILMSHURST (E.-C.). — Recherches sur le bromure d'éthidium. VI. Les propriétés prophylactiques du médicament 90
LENGEMANN (F.-W.) et ALLEN (N.-N.). — Le développement de la fonction du rumen chez le veau de race laitière. I. Quelques caractéristiques du contenu du rumen des bovins à différents âges. 218
LINDLEY (E.-P.). — Charbon bactéridien ; l'état de porteur (de germes) chez les chèvres 201
LO GRIPPO (G.-A.) et HARTMAN (F.-W.). — Pouvoir antigénique des vaccins résultant de l'inactivation des virus par la β-propiolactone 399
LOVEMORE (D.-F.). — Rapport préliminaire sur les résultats de l'étude des repas de sang de glossines capturées à Kariangwe — vallée de la rivière Lubu — de juin 1951 à mai 1952 296
LUCAS (J.-M.-S.). — Transmission de *T. congolense*, en l'absence de glossines, parmi des bovins placés dans les conditions réelles d'élevage 91
LUKINA (A.-P.). — La proportion d'animaux des deux sexes chez le bétail et ses rapports avec la théorie de la puissance vitale 107
LUNGU (V.), BRATESCU (A.), CIOLCA (A.), POPA (M.), GAINA (V.) et BARBULESCU (M.). — Recherches sur l'efficacité de l'antrycide et de la phénothiazine dans le traitement de la trichomonose bovine 298
LUOTO (L.) et MASON (D.-M.). — Un test d'agglutination pour déceler la fièvre Q des bovins, effectué sur des échantillons de lait 406
Mac CLYPONT (G.-L.). — Parésie associée à une dégénérescence de la gaine de myéline dans la moelle épinière chez des porcelets nouveau-nés 104

Mac DANIEL (A.-H.) et ROARK (C.-B.). — Rendement et façons de paître de vaches et veaux Hereford et Aberdeen-Angus, sur pâturages améliorés, en relation avec les types d'ombrages 409
Mac DOWELL (R.-E.), LEE (D.-H.-K.), Mac MULLAN (H.-W.), FOHRMAN (M.-H.) et SWETT (W.-W.). — Poids vifs, mensurations et surface corporelle de femelles Jersey et croisées Sindhi Jersey (F1). 105
Mac FARLANE (I.-S.) et HAIG (D.-A.). — Quelques observations sur la fièvre de trois jours au Transvaal en 1954 85
Mac GAUGHEY (C.-A.) et GEORGE (C.-St.). — Isolement de *Bacillus anthracis* à partir du sol : emploi du milieu sélectif de Pearce et Powell 87
Mac PHERSON (E.-A.). — Lactation provoquée artificiellement chez les ovins 309
MAHADEVAN (V.). — Sel impur et eczéma du bétail 220
MAHADEVAN (V.). — Composition et valeur nutritive du tourteau ou de la farine de graines de Tabac 305
MALHERBE (W.-D.). — Chimiothérapie de l'infestation à *Filaroïdes osleri* chez le chien 298
MANJREKAR (S.-L.). — Les *Rickettsia* des animaux domestiques (courte revue) 94
MANJREKAR (S.-L.). — Observations sur le traitement curatif de la pleuro-pneumonie contagieuse caprine 213
MANSJOER (M.). — Contribution à l'étude du « penjakit ingusan » des bœufs et des buffles d'Indonésie, spécialement dans l'île de Lombok 197
MAQSOOD (M.). — Action galactopoïétique de la thyroxine chez les vaches des pays tropicaux... 101
MAQSOOD (M.). — Action de la glande thyroïde sur la croissance de la toison du mouton 303
MARTIN (C.-M.), BRANNON (W.-F.) et REID (J.-T.). — Relation entre la corpulence de bovins en croissance et la quantité de fourrage consommée au pâturage ; son emploi comme indice d'appétibilité 221
MATSUSHIMA (J.), DOWE (T.-W.), COMAR (C.-L.), HANSARD (S.-L.) et VISEK (W.-J.). — Influence de la grosseur des particules sur l'utilisation digestive de la farine d'os et du calcaire broyé, chez les bovins 410
MENDES (A.-M.). — Quelques études sur la péripneumonie contagieuse des bovidés en Angola .. 203
MEYER (J.-H.) et WEIR (W.-C.). — Tolérance des moutons à l'ingestion de fortes quantités de chlorure de sodium 306
MILNE (A.-H.). — Apparition de cas de tuberculose chez des chèvres du Tanganyika 202
MILNE (A.-H.) et ROBSON (J.). — Le traitement tardif de l'infection à *T. congolense* chez les zébus par le bromure d'éthidium 98
MINETT (F.-C.). — Expériences sur le refroidissement et sur l'échauffement excessif du corps chez les buffles, les moutons et les chèvres de l'Inde 101
MOLS (A.) et SZABUNIEWICZ (M.). — Stérilité d'un taureau consécutive à l'anaplasmose 100
MOREELS (G. et V.). — La culture du lupin désintoxiqué 411
MORNET (P.), ORUE (J.), GILBERT (Y.), THIERY (G.) et SOW MAMADOU. — **La « peste des petits ruminants » en Afrique occidentale française. Ses rapports avec la peste bovine** 313
MORNET (P.) et THIERY (G.). — Streptothricose cutanée des bovins 204
NAKAMURA (J.), KISHI (S.), KIUCHI (J.) et REISINGER (R.). — Recherches sur la formation d'anticorps chez les bovins vaccinés en Corée à l'aide du virus bovipestique lapinisé-avianisé « L.A. » passé sur lapins 199
NEITZ (W.-O.), CANHAM (A.-S.) et KLUGE (E.-B.). — Une forme fatale de theilériose bovine observée en Zululand, la « Corridor Disease » 207
NIGG (C.), HECKLY (R.-J.) et COLLING (M.). — Toxine produite par *Malleomyces pseudomallei*... 288
NIKONOV. — Déficience en sel chez les veaux 103
NISHIKAWA (Y.) et HARADA (N.). — Recherches sur la substance visqueuse fortement colorable du mucus vaginal des animaux domestiques 300
NOBLE (G.-A.). — *Entamoeba bubalus* n. sp., du buffle 211
NOEL ST.-G. HYSLOP. — Viabilité aux basses températures d'un vaccin lyophilisé fourni par une souche avianisée d'*Asterococcus mycoïdes* 90
NORRIS (K.-R.) et STONE (B.-F.). — Présence au Queensland de tiques des bovins *(Boophilus microplus)* résistantes au toxaphène 407
O'BANNON (E.-B.), CORNELISON (P.-R.), RAGSDALE (A.-C.) et BRODY (S.). — Vitesses relatives de croissance, à 26 et 10° C, de génisses Santa Gertrudis, Brahma et Shorthorn 408

OLBERG (H.). — Variations des protéines du sang des souris lors d'infection expérimentale par *T. brucei* 293
O'MARY (C.-C.) et CULLISON (A.-E.). — Effets d'une implantation de Stilbestrol à faible dose chez des bœufs au pâturage 308
ORTENZI (R.) et TIECCO (G.). — Essais de culture du virus de la clavelée sur la membrane chorio-allantoïdienne d'embryons de poulets 285
PACKCHANIAN (A.). — Chimiothérapie de la maladie du sommeil africaine. I. Chimiothérapie de l'infection expérimentale à *T. gambiense*, chez la souris, par la nitrofurazone 213
PAGOT (J.). — **Température corporelle des zébus et des métis zébus taurins sous les tropiques** .. **21**
PAGOT (J.), DERBAL (Z.) et LAHORE (J.). — **Note sur les techniques pratiques de fabrication de l'ensilage en zone tropicale** 167
PARKER (A.-H.). — Recherches de laboratoire sur le choix du gîte de ponte par *G. palpalis* 296
PAUTRIZEL (R.) et MARTRENCHAR (C.). — Modifications de la résistance du rat à l'infection palustre par des doses variées d'histamine 405
PAYNE (W.-J.-A.). — Quelques effets, sur le bétail laitier, des améliorations des conditions d'entretien sous les Tropiques 216
PELLIER (M.). — Étude de la digestibilité du Napier Grass *(Pennisetum merkeri)* par le mouton .. 104
PENNY (R.-H.-C.). — Traitement de la pneumonie à virus du porc par le chloramphénicol 214
PEREK (M.). — Le *Claviceps paspali* des pâturages, cause d'intoxication du bétail en Israël 220
PERKINS (J.-R.), CARPENTER (M.-C.) et SEATH (D.-M.). — Comparaison de la fertilité du sperme de taureau dilué dans du jaune d'œuf-citrate ou dans du lait homogénéisé 300
PERREAU (P.). — **La brucellose bovine au Tchad** 247
PICK (F.). — Répercussion des états pathologiques de l'homme sur les « cristallisations » de l'hémoglobine, dans le sang ingéré par les réduvidés hématophages 96
PLOWRIGHT (W.). — Streptothricose cutanée des bovins. I. Introduction et caractéristiques épizootiologiques, en Nigeria 402
POPOVA-BATUEVA (L.-V.). — Traitement de la pneumonie des veaux 213
POYNTER (D.). — L'adipate de pipérazine comme anthelmintique pour les chevaux 95
POYNTER (D.). — Efficacité de l'adipate de pipérazine administré aux chevaux dans du son mouillé. 294
POZO LORA (R.). — Contribution à l'étude du diagnostic précoce de la gestation chez la jument d'après les modifications cytologiques du mucus vaginal 100
PRICE (D.-A.). — Sensibilité du virus de la *blue tongue* à la magnamycine 285
PRIESTLEY (F.-W.). — Immunisation contre la péripneumonie contagieuse bovine, avec mention spéciale de l'emploi d'un vaccin lyophilisé 89
PRIESTLEY (F.-W.). — Nouvelles observations sur l'immunité à l'égard de la péripneumonie avec mention spéciale des adjuvants 89
PRIESTLEY (F.-W.). — Péripneumonie contagieuse. Le jaune d'œuf comme adjuvant 204
PRITULIN (P.-I.). — Sur la transmission de la brucellose par les tiques des pâturages, *Dermacentor nuttallia* et *Hyalomma marginatum* 201
QUEVEDO (J.-M.), BARDI (S.-J.) et ELIZONDO (M.-J.). — L'antrycide dans le traitement de la « tristeza » des bovins (piroplasmose et anaplasmose) 207
REID (J.-T.), TURK (K.-L.), HARDISON (W.-A.), MARTIN (C.-M.) et WOOLFOLK (P.-G.). — La convenance de quelques pâturages comme unique source d'aliments pour des bovins en croissance 220
REILLY (G.). — Race de « baby beef » propre à l'Afrique du Sud, le bétail indigène Drakensberger est très recherché par les acheteurs de bêtes de boucherie 223
REISS-GUTFREUND (R.-J.). — Isolement de souches de *Rickettsia prowazeki* à partir du sang des animaux domestiques d'Éthiopie et de leurs tiques 208
REUSE (U.). — Conservation de quelques protozoaires pathogènes pour les animaux, par séjour à basse température 293
RISTIC (M.), SANDERS (D.-A.) et TYLER (M.-E.). — Infection à *Vibrio fœtus* chez les bovins. I. Étude comparative de la réaction des agglutinines du mucus cervico-vaginal et du sérum vis-à-vis d'antigènes homologues, après avortement 216
ROBERTS (D.-S.). — Dysenterie vibrionienne du porc. Isolement d'un *Vibrio*, au cours d'une épizootie en Nouvelles Galles du Sud 286

ROBERTS (F.-H.-S.). — Essais pratiques de détermination de la valeur du tétrachloréthylène comme anthelmintique pour les bovins 209
ROBERTS (F.-H.-S.) et BREMNER (K.-C.). — Réceptivité des bovins aux infestations naturelles par le nématode *Haemonchus contortus* 99
ROCHA (U.-F.) et VAZ (Z.). — Myiase et perforation du rumen des veaux par des larves de *Cochliomyia hominivorax* Coquerel, 1858. Signification économique 407
ROGER (F.) et ROGER (A.). — Immunisation expérimentale contre *Rickettsia burneti* par un vaccin tué. 405
ROGERSON (A.). — Valeur nutritive du fourrage vert d'*Indigofera subulata* 221
ROLLINSON (D.-H.-L.), HARKER (K.-W.) et TAYLOR (J.-I.). — Recherches sur les habitudes du bétail zébu ; 3e partie : consommation d'eau des zébus 410
ROSENBERG (M.-M.). — La farine d'herbe de Napier *(Pennisetum purpureum)*, succédané de la farine de luzerne dans une ration de départ pour poussins 102
ROTH (A.-R.), MOTE (D.-C.) et LINDQUIST (D.-A.). — Essais de répulsifs contre les tabanidés 212
ROY (A.) et PANDE (M.-D.). — Améliorations apportées au transport de substances biologiques dans des récipients à vide isolant 214
RUSNAK (N.-E.). — Hémothérapie de la septicémie à diplocoques de jeunes veaux 214
SABBAN (M.-S.). — La clavelée et sa prophylaxie en Égypte par l'emploi d'un virus-vaccin vivant lyophilisé 285
SAINI (J.-N.). — Septicémie à streptocoques des moutons et des chèvres 288
SCHINCKEL (P.-G.). — Influence du bélier sur la fréquence et l'apparition de l'œstrus parmi les brebis 216
SCHLOSSBERGER (H.), BETZEL-LANGBEIN (H.) et KREUZ (G.). — Sur l'épidémiologie des leptospiroses 211
SCHMIDT-NIELSEN (K.), SCHMIDT-NIELSEN (B.), HOUPT (T.-R.) et JARUM (S.-A.). — Température corporelle du chameau 302
SCHULZ (K.-C.-A.) et THORBURN (J.-A.). — La globidiose, cause d'une dermite des chevaux 210
SCOTT (G.-R.) et Mac LEOD (W.-G.). — La concentration optima du virus bovipestique lapinisé à inoculer aux lapins pour la production de vaccin 200
SCOTT BLAIR (G.-W.) et GLOVER (F.-A.). — Tests de diagnostic précoce de la gestation tirés de recherches sur le mucus du col de l'utérus chez la vache 300
SEAMAN (A.) et WOODBINE (M.). — L'activité antibactérienne des composés phénanthridiniques . 298
SEMPLE (A.-T.). — L'amélioration des herbages dans le monde 311
SEN (K.-C.), PREMACHANDRA (B.-N.), NOSHIR N. DASTUR et RANGASWAMY (M.-C.). — Effet de la caséine iodée sur la croissance chez les veaux ; 2e partie : administration de caséine iodée à faibles doses 304
SENECA (H.) et WOLF (A.). — Infection à *T. cruzi* chez le singe de l'Inde 206
SHOKRY H. KAMEL. — **Étude chimique et toxicologique d'une plante égyptienne : Orobanche minor Sutton** 43
SILCOCK (H.-G.). — Virus de la maladie de Newcastle chez l'homme 286
SMITH et KEPPIE (J.). — Observations sur le charbon bactéridien expérimental : démonstration de l'existence d'un facteur léthal spécifique produit *in vivo* par *B. anthracis* 289
SPINDLER (L.-A.) et ANDREWS (J.-S.). — Le « ver du rein » du porc, *Stephanurus dentatus* 210
SOKOL (A.), NEUBERT (J.), TIRCO (S.) et VASIL (M.). — Valeur pratique de quelques méthodes de concentration du virus de la peste porcine 285
SQUIRE (F.-A.). — Observations sur l'incidence des trypanosomes chez *G. palpalis* en Sierra Leone 91
STEIN (C.-D.). — Quelques observations sur la longévité des produits biologiques lyophilisés 401
STERNE (M.) et EDWARDS (J.-B.). — Charbon symptomatique à *Clostridium chauvœi* chez des porcs. 87
STEVENIN (G.), HUARD (P.) et GOEFFON (Y.). — Essais de vaccination du buffle asiatique contre la peste bovine par l'emploi du virus pestique lapinisé 199
SUBRAHMANYAN (V.), RAMA RAO (G.), KUPPUSWAMY (S.) et SWAMINATHAN (M.). — Valeur nutritive de la châtaigne d'eau 102
SUNDARESAN (D.), ELRIDGE (F.-E.) et ATKESON (F.-W.). — L'âge au premier vêlage et la production du lait au cours de la première lactation, utilisés pour prévoir la production des vaches indiennes au cours de leur carrière 106
SUNDAR SINGH. — Cryptococcose équine (lymphangite épizootique) 292

TAKEMORI (N.), NAKANO (M.), HEMMI (M.), IKEDA (H.), YANAGIDA (S.) et KITAOKA (M.). — Destruction de cellules tumorales par le virus de la fièvre de la vallée du Rift 85
TAMMEMAGI (L.). — Lésions d'aspect tuberculeux dans les ganglions sous-maxillaires de porcs du Queensland 88
TAYLOR (J.-M.). — Croissance et performances de bovins croisés 1/2 Holstein × 1/2 Red Sindhi... 105
TENDEIRO (J.). — Position actuelle du problème de la fièvre Q 93
THIENPONT (D.) et HÉRIN (V.). — Le traitement de la trypanosomiase bovine à *Trypanosoma vivax* par le bromure d'éthidium 407
THIERY (G.). — **Influence du type de virus et de l'espèce affectée sur les lésions de la peste bovine.** 109
THIERY (G.). — **Hématologie, histopathologie et histochimie de la peste bovine** 117
THIERY (G.). — **Essai de pathogénie de la peste bovine à la lumière de la conception moderne du syndrome d'adaptation. Perspectives d'avenir** 237
THIERY (G.) et MOREL (P.). — **Amibiase pulmonaire chez un zébu** 343
TODD (J.-R.). — Où en sont, au point de vue du phosphore, les bovins d'une partie de la Province Centrale du Kenya 219
TSITSIN (N.-V.) et CHERKASSKII (E.-S.). — La créoline activée, remède de base pour le traitement de la gale du mouton 294
TULSA RAM et RADHEY MOHAN SHARMA. — Infection tuberculeuse chez des bovins Hariana d'Hissar. Effet sur la durée moyenne de vie, les aptitudes reproductrices et sur l'incidence de l'infection dans la progéniture 202
VAILLANT (A.). — **Les pâturages naturels du Nord-Cameroun** 367
VANCHESWARA IYER (S.), GOPALAKRISHNAN (K.-S.) et RAMANI (K.). — Recherches sur les vaccins contre la septicémie hémorragique. L'effet des adjuvants sur la valeur immunisante des *Pasteurella boviseptica* tuées par le formol 200
VANCHESWARA IYER (S.) et RAMACHANDRAN (S.). — Recherches sur les vaccins contre le charbon symptomatique. L'effet des adjuvants dans le renforcement de la valeur immunisante 201
VAN DEN BERGHE (L.). — La theilériose des élands 207
VAN DEN BERGHE (L.). — Kwashiorkor provoqué chez le porc 306
VAN DEN BERGHE (L.) et GILLIS (G.). — Observations sur les infections à *Theileria mutans* des bovidés 207
VAN DER HOEDEN (J.). — Épizootiologie de la leptospirose (à *canicola*) chez les bovins et les autres espèces en Israël 211
VAN WYK (H.-P.-D.). — Le rôle de l'élevage, en envisageant particulièrement les problèmes d'alimentation 107
VEERAGHAVAN (N.). — Un cas de rage faisant suite à une morsure de chauve-souris 198
VEGORS (H.-H.). — Infestation expérimentale des veaux par *Strongyloïdes papillosus* 210
VOGELSANG (E.-G.) et DIAS (J.-A. TRAVASSOS SANTOS).
I. Contribution à l'étude de la faune ixodologique du Venezuela 297
II. Nouvelle contribution à l'étude de la faune ixodologique du Venezuela 297
VOLCANI (R.) et SCHINDLER (H.). — Comparaison du maïs et du cow-pea comme fourrage pour les vaches laitières 305
VOLSOO (W.-A.), VAN DER VYVER (B.-J.) et STEENKAMP (D.-J.). — La farine de graine de lupin jaune doux pour les porcs à bacon 103
VORSTER (T.-H.). — L'influence de certains facteurs du milieu et des différences de races, sur la production des bovins 223
WEITZ (B.) et JACKSON (C.-H.-N.). — Les animaux hôtes de *Glossina morsitans* à Daga-Iloi 212
WERNER (H.). — Observations sur l'influence des infections par trypanosomes sur le développement embryonnaire des souris blanches et des hamsters dorés 404
WERY (J.). — Préparation et entretien des pâturages naturels par voie mécanique. Premiers essais en régions forestières équatoriales 307
WHITE (R.-W.). — Pouvoir immunisant du vaccin pénicilliné obtenu à partir de cultures de l'agent de la péripneumonie 204
WHITE (E.-G.). — Les œufs de *Hyostrongylus rubidus*, Hall, 1921, ver de l'estomac du porc et leur diagnose dans les fèces de porc 294
WIGGINS (E.-L.). — Effet de la vibriose sur la reproduction ultérieure chez les brebis de pâturage extensif 301

WING (J.-M.). — Effet d'un supplément alimentaire d'acide orotique et de méthionine sur la consommation de nourriture et la croissance de jeunes veaux de race laitière 410
WISSEMAN (C.-L.), TRAUB (R.), GOCHENOUR (W.-S.), SMADEL (J.-E.) et LANCASTER (W.-E.). — Leptospiroses de l'homme et des animaux dans des zones urbaines, rurales et de jungle de l'Asie du Sud-Est.................... 295
YEATES (N.-T.-M.). — Influence du milieu ambiant sur les modifications du pelage chez les bovins.. 101
ZHMAEVA (Z.-M.), PCHELKINA (A.-A.), MISHCHENKO (N.-K.) et KARULIN (B.-E.). — Importance épidémiologique des ectoparasites d'oiseaux dans un foyer naturel de fièvre Q, dans le sud de l'Asie centrale.................... 208
ZIELINSKI (A.). — Application de la phénothiazine comme larvicide dans le traitement des blessures infestées par les larves de mouches.................... 97
ZLOTNIK (I.). — Streptothricose cutanée des bovins.................... 205

38143 Imp. Maulde et Renou, Paris

Le Gérant : CURASSON